

**ANALISIS EFISIENSI PROSES PENGERINGAN CALON BENIH  
JAGUNG HIBRIDA DI PT CITRA NUSANTARA MANDIRI SOLOK**

**TESIS**

**OLEH**

**BUDI SETYAWAN  
111802029**



**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PROGRAM PASCASARJANA  
MAGISTER AGRIBISNIS  
MEDAN  
2013**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PROGRAM PASCASARJANA  
MAGISTER AGRIBISNIS**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Judul : Analisis Efisiensi Proses Pengeringan Calon Benih Jagung Hibrida  
Di PT. Citra Nusantara Mandiri Solok

Nama : Budi Setyawan

NPM : 111802029

**Menyetujui,**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
**Dr. Ir. Tumpal H.S. Siregar, MS**

  
**Dr. Elisabet Siahaan, SE, M.Ec**

Ketua Program Studi  
Magister Agribisnis

Direktur

  
**Ir. E. Harso Kardhinata, M.Sc**

  
**Prof. Dr. Ir. Retna Astuti K, MS**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## PERNYATAAN KEORISINILAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Budi Setyawan  
N P M : 111802029

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini dengan judul :  
***“Analisis Efisiensi Proses Pengeringan Calon Benih Jagung Hibrida Di PT. Citra Nusantara Mandiri Solok”*** adalah benar merupakan hasil penelitian yang saya kerjakan sendiri tanpa meniru atau menjiplak hasil penelitian orang lain, apabila dikemudian hari bahwa tesis ini tidak orisinal dan merupakan hasil plagiat maka saya bersedia dicabut gelar magister yang saya peroleh.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya, terimakasih.



METERAI  
TEMPEL  
PILIP NEGERI BANGSA  
TOLAK  
4FB49ABF730300004  
ENAM RIBU RUPIAH  
6000  
DJP  
Medan, 9 Maret 2013  
*Budi Setyawan*  
Budi Setyawan

## RINGKASAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan komoditas strategis kedua setelah padi/beras. Selain untuk kebutuhan pangan, jagung juga dimanfaatkan untuk pakan, industri pangan dan bahan bakar nabati. Keanekaragaman manfaat ini mengakibatkan kebutuhan akan jagung meningkat dari waktu ke waktu.

Kebutuhan jagung di Indonesia sampai dengan tahun 2012 masih belum dapat dipenuhi dengan hasil produksi dalam negeri karena produktivitas yang rendah. Rendahnya produktivitas ini antara lain disebabkan penggunaan benih jagung hibrida dengan potensi hasil tinggi baru mencapai 43,4%.

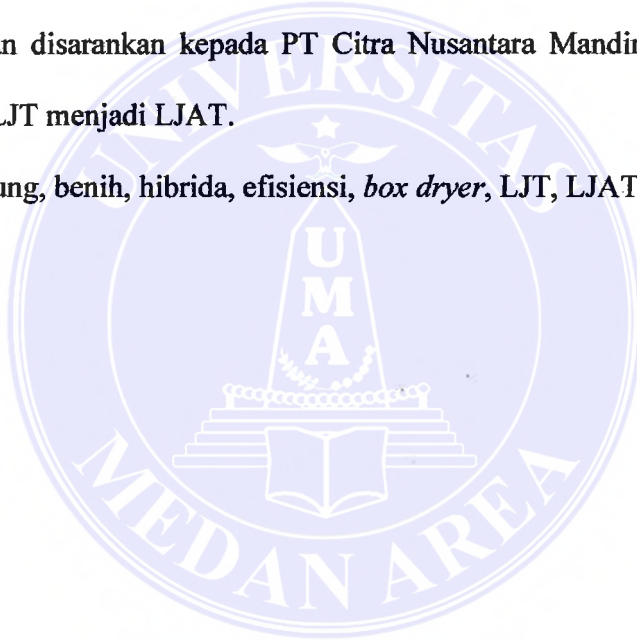
Salah satu penyebab keengganan petani menanam benih jagung hibrida karena harga yang relatif tinggi, sehingga perlu usaha efisiensi dalam produksi benih jagung hibrida agar harga benih jagung hibrida dapat mendekati harga benih jagung bersari bebas berlabel. Efisiensi proses pengeringan calon benih jagung hibrida akan menurunkan biaya produksi benih jagung hibrida.

Penelitian mengenai efisiensi proses pengeringan calon benih jagung hibrida ini dilakukan di PT Citra Nusantara Mandiri Solok, menggunakan calon benih tongkol basah (kadar air 25%) varietas N-35 sebagai sampel. Produk akhir adalah calon benih kering bersih (CBKB) berbentuk pipilan kering dengan kadar air 11%. Pengeringan menggunakan tiga metode, yaitu *box dryer*, lantai jemur terbuka dan lantai jemur atap transparan. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga ulangan dengan metode observasi lapangan.

Data penelitian disajikan dalam bentuk tabulasi dan grafik sederhana. Analisis data menggunakan metode jangka panjang. Efisiensi disajikan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan *box dryer* sebagai titik acuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lantai jemur atap transparan (LJAT) merupakan metode pengeringan paling efisien dengan biaya lebih rendah 85,5% bila dibandingkan dengan *box dryer*. Sementara penggunaan lantai jemur terbuka (LJT) mengakibatkan peningkatan biaya pengeringan sebesar 105,1% terhadap *box dryer*. Dengan demikian disarankan kepada PT Citra Nusantara Mandiri agar melakukan modifikasi dari LJT menjadi LJAT.

Kata kunci : Jagung, benih, hibrida, efisiensi, *box dryer*, LJT, LJAT



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah, SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan tesis ini berjudul “*Analisis Efisiensi Proses Pengeringan Calon Benih Jagung Hibrida Di PT. Citra Nusantara Mandiri Solok*” dapat diselesaikan. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi pada Program Pasca Sarjana Magister Agribisnis Universitas Medan Area.

Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada bapak-bapak Pembimbing dan Responden serta pihak terkait lainnya yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini, sebagai berikut :

1. Dr. Ir. Tumpal HS Siregar, MS selaku Pembimbing I dan Dr. Elisabet siahaan, SE, M.Ec selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan saran-saran dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan tesis ini.
2. Direktur Utama PT. Citra Nusantara Mandiri Solok yang telah memberikan izin serta dukungan kepada penulis untuk Tesis ini.
3. Seluruh Karyawan PT. Citra Nusantara Mandiri Solok yang telah memberikan izin serta dukungan kepada penulis untuk Tesis ini.
4. Bapak – bapak dan Ibu responden yang telah membantu penyelesaian tesis ini.
5. Civitas akademika Program Pasca Sarjana Magister Agribisnis Universitas Medan Area yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di Program Pasca Sarjana MA – UMA.

Ucapan terima kasih yang sangat tulus penulis ucapkan kepada keluarga tercinta atas segala dukungan dan pengorbanannya selama penulis menempuh Program Pasca Sarjana Magister Agribisnis Universitas Medan Area.

Disadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik sangat kami harapkan guna penyempurnaannya. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi PT. Citra Nusantara Mandiri Solok sebagaimana yang diharapkan.



Penulis,

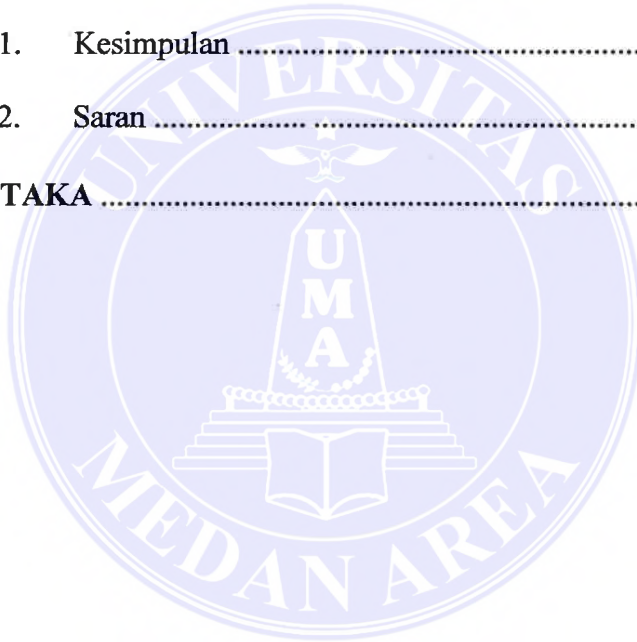
**Budi Setyawan**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>BABI      PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1.    Latar Belakang .....	1
1.2.    Keunggulan Kompetitif .....	41
1.3.    Perumusan Masalah .....	41
1.4.    Tujuan Penelitian .....	43
1.5.    Manfaat Penelitian .....	44
<b>BAB II     TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	45
2.1.    Aspek Teknis Pengeringan Benih .....	45
2.2.    Aspek Teknis Pengeringan Benih dengan Lantai Jemur Atap Transparan .....	48
2.3.    Aspek Manajemen Pengeringan Benih .....	51
2.4.    Definisi Konseptual .....	56
<b>BAB III    METODE PENELITIAN</b> .....	57
3.1.    Waktu dan Tempat Penelitian .....	57
3.2.    Pengumpulan Data .....	57



3.3.	Metode Analisis Data.....	58
<b>BAB IV</b>	<b>GAMBARAN UMUM .....</b>	<b>59</b>
<b>BAB V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>67</b>
5.1.	Analisis Biaya Pengeringan Eksplisit .....	67
5.2.	Analisis Biaya Pengeringan implisit .....	70
5.3.	Analisis Gabungan .....	75
5.3.	Analisis Efisiensi .....	77
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>80</b>
6.1.	Kesimpulan .....	80
6.2.	Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>82</b>



## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1	Produktivitas Jagung Indonesia .....	15
2	Produktivitas Jagung Amerika Serikat .....	15
3	Jumlah Impor Jagung Global .....	17
4	Hibrida yang telah dilepas oleh PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	40
5	Biaya Pengeringan Eksplisit <i>Box Dryer</i> .....	67
6	Biaya Pengeringan Eksplisit Lantai Jemur Terbuka (LJT)	68
7	Biaya Pengeringan Eksplisit Lantai Jemur Atap Trans- paran (LJAT) .....	68
8	Biaya Pengeringan Implisit <i>Box Dryer</i> .....	71
9	Biaya Pengeringan Implisit Lantai Jemur Terbuka (LJT) ..	71
10	Biaya Pengeringan Implisit Lantai Jemur Atap Transparan (LJAT) .....	72
11	Data Curah Hujan dan Tutup Buka Terpal Pada Lantai Jemur Terbuka (LJT) .....	73
12	Biaya Total Pengeringan Calon Benih .....	76
13	Efisiensi Setiap Metode Pengeringan Terhadap <i>Box Dryer</i>	78

## DAFTAR GAMBAR

1	Grafik Proporsi Lahan Kering Indonesia .....	25
2	Grafik Proporsi Penggunaan Benih di Indonesia (Departemen Pertanian dan BPS, 2012) .....	32
3	Grafik Proporsi Penggunaan Benih di Indonesia (Produsen Benih Jagung, 2012) .....	33
4	Grafik Harga Eceran Tertinggi Benih Jagung (Deptan, 2012) .....	34
5	Grafik Harga Eceran Terendah Benih Jagung (Deptan, 2012) .....	34
6	Grafik Komposisi Biaya Total PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	35
7	Grafik Komposisi Biaya Produksi PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	36
8	Grafik Komposisi Biaya Pemrosesan PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	36
9	Bagan Alir Lapangan (penangkaran) PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	38
10	Bagan Alir Pemrosesan PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	39
11	Contoh Pengeringan Alami .....	47
12	Pengeringan Buatan Dengan Box Dryer .....	49
13	Lantai Jemur Atap Transparan .....	49
14	Konstruksi Lantai Jemur Atap Transparan .....	50
15	Ilustrasi Prinsip Kerja Lantai Jemur Atap Transparan.....	51
16	Kantor Pusat PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	59
17	Pusat Produksi Benih I PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	60
18	Pemipil Jagung Mayoritas Ibu Rumah Tangga .....	61
19	Penangkaran PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	62
20	Penyilangan Tetua Jantan (Berbunga) Dengan Tetua Batina .....	63

21	Benih Varietas N-35 Kemasan 5 kg .....	64
22	Benih Siap Kirim .....	64
23	Salah Satu Riset PT Citra Nusantara Mandiri Solok .....	65
24	Grafik Biaya Pengeringan Eksplisit .....	69
25	Grafik Biaya Pengeringan Implisit .....	72
26	Grafik Biaya Total Pengeringan Calon Benih .....	76
27	Grafik Persentase Efisiensi Terhadap Box Dryer .....	78



**DAFTAR LAMPIRAN**

No	Teks	Halaman
1	Data Biaya Pengeringan Calon Benih Metode Box Dryer	83
2	Data Biaya Pengeringan Calon Benih Metode Lantai Jemur Terbuka (LJT) .....	84
3	Data Biaya Pengeringan Calon Benih Metode Lantai Jemur Atap Transparan (LJAT) .....	85
4	Data Pengeringan Metode Box Dryer Ulangan Ke-1 .....	86
5	Data Pengeringan Metode Box Dryer Ulangan Ke-2 .....	87
6	Data Pengeringan Metode Box Dryer Ulangan Ke-3 .....	88
7	Data Pengeringan Metode Lantai Jemur Terbuka UlanganKe-1 .....	89
8	Data PengeringanMetode Lantai Jemur Terbuka Ulangan Ke-2 .....	90
9	Data Pengeringan Metode Lantai Jemur Terbuka Ulangan Ke-3 .....	91
10	Data Pengeringan Metode Lantai Jemur Atap Transparan Ulangan Ke-1 .....	92
11	Data Pengeringan Metode Lantai Jemur Atap Transparan Ulangan Ke-2 .....	93
12	Data Pengeringan Metode Lantai Jemur Atap Transparan Ulangan Ke-3 .....	94
13	Data Teknis dan Keuangan Box Dryer .....	95
14	Data Teknis dan Keuangan Lantai Jemur Terbuka (LJT) ..	96

15	Data Teknis dan Keuangan Lantai Jemur Atap Transparan (LJAT) .....	97
16	Curah Hujan Kota Solok Tahun 2012 .....	98
17	Curah Hujan Kota Solok Tahun 2010-2011 .....	99



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara agraris oleh sebab itu pembangunan sektor pertanian harus tetap menjadi prioritas utama karena sektor pertanian menyangkut hajat hidup orang banyak dan berperan besar dalam menunjang keberhasilan pembangunan sektor lainnya. Kebijakan pembangunan di bidang pertanian perlu diarahkan sebagai *leading sector* dalam meningkatkan kesejahteraan para petani dan seluruh penduduk Indonesia.

Jagung (*Zea mays Linn.*) merupakan salah satu serealia yang strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras. Hampir seluruh bagian tanaman jagung dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan. Batang dan daun tanaman yang masih muda dapat digunakan untuk pakan ternak, yang tua (setelah dipanen) dapat digunakan untuk pupuk hijau atau kompos. Saat ini cukup banyak yang memanfaatkan batang jagung untuk kertas. Harganya cukup menarik seiring dengan kenaikan harga bahan baku kertas berupa pulp. Buah jagung yang masih muda banyak digunakan sebagai sayuran, perkedel, bakwan, dan sebagainya. Kegunaan lain dari jagung adalah sebagai pakan ternak, bahan baku farmasi, dextrin, perekat, tekstil, minyak goreng, dan etanol. Dalam periode 1989-2002 telah terjadi pergeseran penggunaan jagung tetapi masih dominan untuk konsumsi langsung. Setelah tahun 2002, penggunaan jagung lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan industri pakan. Penggunaan jagung untuk industri pangan juga terus meningkat.

Jagung merupakan tanaman sereal yang paling produktif di dunia, sesuai ditanam di wilayah bersuhu tinggi, dan pematangan tongkol ditentukan oleh akumulasi panas yang diperoleh tanaman. Luas pertanaman jagung di seluruh dunia lebih dari 100 juta ha, menyebar di 70 negara, termasuk 53 negara berkembang. Penyebaran tanaman jagung sangat luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan. Jagung tumbuh baik di wilayah tropis hingga 50° LU dan 50° LS, dari dataran rendah sampai ketinggian 3.000 m di atas permukaan laut (dpl), dengan curah hujan tinggi, sedang, hingga rendah sekitar 500 mm per tahun (Dowswell et al. 1996 dalam Iriany et al. 2008).

Pusat produksi jagung di dunia tersebar di negara tropis dan subtropis. Tanaman jagung tumbuh optimal pada tanah yang gembur, drainase baik, dengan kelembaban tanah cukup, dan akan layu bila kelembaban tanah kurang dari 40% kapasitas lapang, atau bila batangnya terendam air.

Pada dataran rendah, umur jagung berkisar antara 3-4 bulan, tetapi di dataran tinggi di atas 1000 m dpl berumur 4-5 bulan. Umur panen jagung sangat dipengaruhi oleh suhu, setiap kenaikan tinggi tempat 50 m dari permukaan laut, umur panen jagung akan mundur satu hari (Hyene 1987 dalam Iriany et al. 2008). Areal dan agroekologi pertanaman jagung sangat bervariasi, dari dataran rendah sampai dataran tinggi, pada berbagai jenis tanah, berbagai tipe iklim dan bermacam pola tanam. Tanaman jagung dapat ditanam pada lahan kering beriklim basah dan beriklim kering, sawah irigasi dan sawah tadah hujan, toleran terhadap kompetisi pada pola tanam tumpang sari, sesuai untuk pertanian subsistem, pertanian komersial skala kecil, menengah, hingga skala sangat besar. Suhu



optimum untuk pertumbuhan tanaman jagung rata-rata 26-30°C dan pH tanah 5,7-6,8 (Subandi et al. 1988 dalam Iriany et al. 2008).

Produksi jagung berbeda antar daerah, terutama disebabkan oleh perbedaan kesuburan tanah, ketersediaan air, dan varietas yang ditanam. Variasi lingkungan tumbuh akan mengakibatkan adanya interaksi genotipe dengan lingkungan, yang berarti agroekologi spesifik memerlukan varietas yang spesifik untuk dapat memperoleh produktivitas optimal (Iriany et al. 2008).

Berdasarkan bukti genetik, antropologi, dan arkeologi diketahui bahwa daerah asal tanaman jagung adalah Amerika Tengah (Meksiko bagian selatan), kemudian dibawa ke Amerika Selatan (Ekuador) sekitar 7.000 tahun yang lalu, dan mencapai daerah pegunungan di selatan Peru sekitar 4.000 tahun yang lalu. Sejak 1.000 tahun yang lalu, petani di Meksiko telah menyeleksi tanaman jagung, termasuk memilih tongkol yang besar untuk ditanam pada musim berikutnya. Seleksi tongkol yang besar ini digunakan untuk memelihara kemurnian jagung yang diinginkan. Di dataran tinggi Meksiko yang dikenal sebagai pusat jagung terdapat suatu upacara keagamaan setelah panen, para petani membawa tongkol jagung. Petani yang membawa tongkol jagung yang paling besar dan terbaik diberi penghargaan dan paling dihormati dalam upacara ini. Dari Meksiko dan Amerika Tengah, jagung tersebar ke Amerika Latin, Karibia, dan Amerika Utara, yang dikembangkan oleh orang Indian.

Columbus menemukan jagung di Kuba pada tahun 1492 dan membawanya ke Spanyol untuk dikembangkan. Columbus juga kemungkinan membawa biji jagung Caribbean tipe mutiara ke Spanyol pada tahun 1493.

Kemudian penjelajah dari Eropa Selatan membawa jagung ke Eropa Barat dan pada akhir tahun 1500-an, jagung sudah ditanam di hampir seluruh Eropa seperti Italia dan Perancis bagian selatan. Di Eropa, kira-kira selama 100 tahun pada abad ke-16, jagung banyak dikonsumsi sebagai sayur dan merupakan tanaman komersial.

Sekitar awal tahun 1500-an, pedagang Portugis membawa jagung ke Afrika. Awalnya jagung tidak mendapat perhatian, baru pada tahun 1700-an menjadi tanaman yang populer di Afrika Barat dan Tengah, khususnya di Kongo, Benin, dan Nigeria bagian barat. Pedagang Portugis dan pedagang Arab dari Zanzibar membawa jagung ke Asia Selatan melalui darat dan laut pada awal tahun 1500-an, kemudian memperkenalkan jagung di pesisir pantai India bagian barat dan Pakistan bagian barat laut. Para pedagang juga memperkenalkan jagung di daerah pegunungan Himalaya. Anderson (1945) serta Stonor dan Anderson (1949) dalam Iriany et al. (2008) mengklaim bahwa Himalaya merupakan pusat kedua asal tanaman jagung. Beberapa bentuk tanaman jagung ditemukan di daerah Sikkim dan Bhutan Himalaya dan tidak ditemukan di tempat lain, seperti jagung tradisional Sikkim.

Jagung mulai berkembang di Asia Tenggara pada pertengahan tahun 1500-an dan pada awal tahun 1600-an, yang berkembang menjadi tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia, Filipina, dan Thailand. Ada pendapat, jagung telah ada di Filipina sebelum Magellan tiba di negara ini, pada tahun 1521.

Pada pertengahan tahun 1700-an, tanaman jagung secara luas tumbuh di Cina, di selatan Fukien, Hunan, dan Szechwan. Populasi jagung berkembang dengan cepat sejak abad 18. Di Cina, jagung diperlukan untuk bahan makanan,

terutama di bagian utara, dan dari sini tanaman jagung menyebar ke Korea dan Jepang. Suto dan Yoshida (1956) dalam Iriany et al. (2008) melaporkan jagung diperkenalkan di Jepang sekitar tahun 1580-an oleh Pelaut Portugis.

Kurang dari 300 tahun sejak 1.500 M, tanaman jagung telah tersebar di seluruh dunia dan menjadi bahan makanan penting bagi kebanyakan penduduk di berbagai negara di dunia (Dowswell et al. 1996 dalam Iriany et al. 2008).

Jagung merupakan tanaman semusim determinat, dan satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk pertumbuhan generatif. Sedangkan Jenis jagung dapat diklasifikasikan berdasarkan:

1. Sifat biji dan endosperm,
2. Warna biji,
3. Lingkungan tempat tumbuh
4. Umur panen
5. Kegunaan.

Jenis jagung berdasarkan lingkungan tempat tumbuh meliputi dataran rendah tropik (<1.000 m dpl), dataran rendah subtropik dan mid-altitude (1.000-1.600 m dpl), dan dataran tinggi tropik (>1.600 m dpl). Jenis jagung berdasarkan umur panen dikelompokkan menjadi dua yaitu jagung umur genjah dan umur dalam. Jagung umur genjah adalah jagung yang dipanen pada umur kurang dari 90 hari, jagung umur dalam dipanen pada umur lebih dari 90 hari.

Sejalan dengan perkembangan pemuliaan tanaman jagung, jenis jagung dapat dibedakan berdasarkan komposisi genetiknya, yaitu jagung hibrida dan jagung bersari bebas. Jagung hibrida mempunyai komposisi genetik yang

heterosigot homogenus, sedangkan jagung bersari bebas memiliki komposisi genetik heterosigot heterogenus. Kelompok genotipe dengan karakteristik yang spesifik (*distinct*), seragam (*uniform*), dan stabil disebut sebagai varietas atau kultivar, yaitu kelompok genotipe dengan sifat-sifat tertentu yang dirakit oleh pemulia jagung. Diperkirakan di seluruh dunia terdapat lebih dari 50.000 varietas jagung (Iriany et al. 2008).

Tanaman jagung mempunyai komposisi genetik yang sangat dinamis karena cara penyerbukan bunganya menyilang. Fiksasi gen-gen unggul (*favorable genes*) pada genotipe yang homozigot justru akan berakibat depresi *inbreeding* yang menghasilkan tanaman kerdil dan daya hasilnya rendah. Tanaman yang vigor, tumbuh cepat, subur, dan hasilnya tinggi justru diperoleh dari tanaman yang komposisi genetiknya heterozigot.

Shull (1908) yang pertama kali menemukan bahwa silangan sendiri tanaman jagung mengakibatkan terjadinya depresi *inbreeding*, dan silangan dua tetua yang homozigot menghasilkan F1 yang sangat vigor. Jones (1918) melanjutkan penelitian tentang adanya gejala lebih vigor tanaman F1 jagung tersebut, yang selanjutnya memanfaatkannya pada bentuk varietas hibrida tanaman jagung. Pemanfaatan varietas jagung hibrida di Amerika Serikat dimulai pada tahun 1930-an, dan sejak awal tahun 1960-an seluruh areal pertanaman jagung di Amerika Serikat telah menggunakan benih hibrida.

Varietas hibrida merupakan generasi pertama hasil persilangan antara tetua berupa galur inbrida. Varietas hibrida dapat dibentuk pada tanaman menyerbuk sendiri maupun menyerbuk silang. Jagung merupakan tanaman pertama yang dibentuk menghasilkan varietas hibrida secara komersial, dan telah berkembang di

Amerika Serikat sejak 1930-an (Hallauer and Miranda 1987). Kini benih jagung hibrida telah ditanam di sebagian besar areal jagung di dunia.

Jagung hibrida di Indonesia mulai diteliti pada tahun 1913, dan dilanjutkan pada tahun 1950-an. Galur diekstrak dari varietas lokal dan introduksi 'berumur genjah berdaya hasil masih rendah tetapi hasil hibridanya mencapai dua kali lebih tinggi dari hasil galur murninya. Pada tahun 1960-an, Dr. Subandi (pemulia jagung Badan Litbang Pertanian) mengembangkan galur dari beberapa sumber plasma nutfah dan mengevaluasi daya gabung galur dengan tetua penguji varietas Harapan, namun tidak dilanjutkan sampai memperoleh varietas hibrida. Galur-galur yang daya gabungnya baik dibentuk menjadi varietas sintetik dan menghasilkan varietas Permadi. Pada awal tahun 1980-an, perusahaan swasta multinasional mulai mengevaluasi jagung hibrida di Indonesia. Dr. Marsum M. Dahlan, pemulia jagung Badan Litbang Pertanian, mulai melakukan penelitian jagung hibrida pada awal tahun 1980-an dan penelitian diintensifkan sejak 1987 (Takdir et al., 2008).

Dalam numenklatur ekonomi tanaman pangan Indonesia, jagung merupakan komoditas penting kedua setelah padi/beras. Akan tetapi, dengan berkembang pesatnya industri peternakan, jagung merupakan komponen utama (60%) dalam ransum pakan. Diperkirakan lebih dari 55% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan, sedangkan untuk konsumsi pangan hanya sekitar 30%, dan selebihnya untuk kebutuhan industri lainnya dan bibit. Dengan demikian, peran jagung sebetulnya sudah berubah lebih sebagai bahan baku industri dibanding sebagai bahan pangan.

Sebelum tahun 1980-an jagung dikenal sebagai komoditas pangan utama setelah beras, karena merupakan makanan pokok sebagian penduduk Indonesia seperti di Madura, beberapa kabupaten lainnya di Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, dan beberapa kabupaten di Sulawesi. Dengan berkembangnya industri peternakan maka terjadi perubahan pola konsumsi jagung di Indonesia geografi komoditas jagung juga mengalami pergeseran. Pada saat masih berstatus sebagai komoditas pangan, daerah penyebaran jagung didominasi oleh Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Timur. Dengan berkembangnya industri peternakan maka peran Lampung dan Sumatera Utara mulai mengalahkan posisi Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Timur.

Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga merupakan sumber protein yang penting dalam menu masyarakat Indonesia. Kandungan gizi utama jagung adalah pati (72%-73%), dengan nisbah amilosa dan amilopektin 25%-30% : 70-75%, namun pada jagung pulut (waxy maize) 0%-7% : 93%-100%.

Kadar gula sederhana jagung (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) berkisar antara 1%-3%. Protein jagung (8%-11%) terdiri atas lima fraksi, yaitu: albumin, globulin, prolamin, glutelin, dan nitrogen nonprotein.

Perbedaan quality protein maize (QPM) dengan jagung biasa terletak pada proporsi fraksi proteinnya. Fraksi globulin (merupakan zein II) pada jagung biasa (31%) jauh lebih tinggi dibanding QPM (6%). Zein miskin akan lisin dan triptofan, yang merupakan asam amino pembatas pada jagung. Oleh karena itu, mutu protein QPM (82%) jauh lebih tinggi dibanding dengan jagung biasa (32%), bahkan lebih tinggi dari mutu protein beras (79%) dan gandum (39%).

Asam lemak pada jagung meliputi asam lemak jenuh (palmitat dan stearat) serta asam lemak tidak jenuh, yaitu oleat (omega 9) dan linoleat (omega-6). Pada QPM terkandung linolenat (omega-3). Linoleat dan linolenat merupakan asam lemak esensial. Lemak jagung terkonsentrasi pada lembaga, sehingga dari sudut pandang gizi dan sifat fungsionalnya, jagung utuh lebih baik daripada jagung yang lembaganya telah dihilangkan.

Vitamin A atau karotenoid dan vitamin E terdapat dalam komoditas ini, terutama pada jagung kuning. Selain fungsinya sebagai zat gizi mikro, vitamin tersebut berperan sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dan menghambat kerusakan degeneratif sel.

Jagung juga mengandung berbagai mineral esensial, seperti K, Na, P, Ca, dan Fe. Faktor genetik sangat berpengaruh terhadap komposisi kimia dan sifat fungsional. Data karakteristik terinci gizi varietas jagung Indonesia masih sangat terbatas. Hal ini perlu diperhatikan oleh para peneliti jagung, praktisi industri pangan, dan pemangku kepentingan (*stakeholder*) untuk mengangkat jagung tidak hanya dari segi produksi tetapi juga mutu gizi dan pemanfaatannya (Suarni dan Widowati, 2008).

Biji jagung mengandung pati 54,1%-71,7%, sedangkan kandungan gulanya 2,6-12,0%. Karbohidrat pada jagung sebagian besar merupakan komponen pati, sedangkan komponen lainnya adalah pentosan, serat kasar, dekstrin, sukrosa, dan gula pereduksi (Richana dan Suarni, 2008).

Berdasarkan perkiraan USDA (PSD 2006), konsumsi jagung untuk pakan pada tahun 1982 baru mencapai 867.000 ton (19% dari total produksi jagung dalam negeri). Angka ini meningkat menjadi 3,27 juta ton pada tahun 1998

(42,1% dari total produksi) dan 3,75 juta ton (51% dari total produksi) pada tahun 2004. Pada tahun 2004 konsumsi jagung sebagai pangan diperkirakan hanya sekitar 3,0 juta ton (42% dari total produksi). Indonesia selalu menjadi net importer jagung sejak 1992, kecuali pada saat krisis ekonomi 1997/98, Indonesia kembali menjadi net exporter karena merosotnya penggunaan jagung untuk pakan. Impor jagung Indonesia pada tahun 2006/2007 mencapai 1,9 juta ton (Food Outlook 2007 dalam Kasryno et. al., 2008).

Perubahan pola permintaan jagung juga mendorong perubahan adopsi teknologi benih. Mulai awal tahun 1990-an, industri benih jagung hibrida berkembang pesat yang diikuti oleh percepatan adopsi teknologi jagung hibrida. Percepatan adopsi ini terkait dengan promosi dan penyuluhan yang dilakukan oleh industri benih jagung hibrida. Diperkirakan luas areal tanam jagung hibrida lebih 30% dari total areal pertanaman jagung di Indonesia. Penyebaran jagung lokal diperkirakan kurang dari 25% yang mayoritas ditanam di Madura (Jawa Timur), Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan.

Semula, pada saat permintaan jagung didominasi oleh jagung konsumsi, jagung umumnya diusahakan pada lahan kering, terutama pada musim hujan. Dengan berkembangnya adopsi teknologi maka areal pertanaman jagung menyebar ke lahan sawah beririgasi, terutama di Jawa Timur, Lampung, dan Sumatera Utara.

Permintaan jagung akan sangat dinamis, terkait dengan meningkatnya harga minyak bumi. Permintaan jagung untuk energi alternatif, bahan baku industri pakan, dan industri makanan akan terus meningkat di masa mendatang.

Perubahan pola permintaan jagung ke depan perlu dijadikan acuan dalam



penentuan kebijakan ketahanan pangan di Indonesia dan negara berkembang lainnya (Kasryno et. al., 2008).

Permintaan jagung meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan industri. Di samping itu, kelangkaan bahan bakar minyak dari fosil mendorong berbagai negara mencari energi alternatif dari bahan bakar nabati (biofuel), di antaranya jagung untuk dijadikan bioetanol sebagai substitusi premium. Hal ini mengakibatkan permintaan akan jagung semakin meningkat, sulit didapat dan mahal harganya, karena pengeksport jagung terbesar di dunia seperti Amerika Serikat telah mengurangi eksportnya karena kebutuhan dalam negerinya semakin meningkat, di antaranya untuk industri bioetanol. Cina juga telah mengurangi eksportnya guna memenuhi kebutuhan bahan baku industri dalam negerinya.

Beberapa permasalahan yang dijumpai dalam pengembangan jagung di antaranya adalah fluktuasi produksi dan harga, penanganan pascapanen pada saat panen raya dan alsin prossesing dan pengolahannya (*dryer* dan *corn sheller*) termasuk *silo*, masih terbatas sehingga berpengaruh terhadap kualitas hasil, terbatasnya modal usahatani, dan kemitraan usaha belum berkembang (Purwanto, 2008).

Di Indonesia, pertumbuhan produksi jagung lebih disebabkan oleh perkembangan permintaan (*demand driven*) untuk pakan ternak, sedangkan pertumbuhan produksi padi disebabkan oleh *supply driven* karena didorong oleh inovasi teknologi benih unggul. Dewasa ini telah terjadi perubahan sentra produksi jagung. Kalau pada tahun 1980-an sentra produksi jagung adalah Jawa Timur, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan, maka pada

tahun 2005 telah bergeser menjadi Jawa Timur, Jawa Tengah, Lampung, dan Sumatera Utara (Kasryno et. al., 2008).

Kebutuhan jagung untuk pakan ternak juga meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan tingkat kesejahteraan masyarakat. Jagung merupakan bahan baku terbesar (50%) dalam ransum pakan ternak selain bungkil kedelai dan bahan-bahan lainnya. Berdasarkan data dari Gabungan Pengusaha Makanan Ternak (GPMT) pada tahun 2012 ini impor jagung mencapai angka 2 juta ton walaupun pemerintah berusaha maksimal agar impor jagung tahun 2012 tidak melampaui 1,5 juta ton. Hal ini menunjukkan bahwa produksi jagung domestik masih perlu ditingkatkan.

Industri pangan baik berupa makanan kecil (*snack*) maupun makanan pokok (*corn flakes*, mie instan jagung, dan lain-lain) juga meningkat secara signifikan. Hal ini seiring program pemerintah untuk melakukan diversifikasi pangan dan mengurangi ketergantungan terhadap impor tepung terigu yang masih belum bisa diproduksi di dalam negeri.

Di samping itu, kelangkaan dan peningkatan harga bahan bakar minyak dari fosil mendorong berbagai negara mencari sumber energi alternatif dari bahan bakar nabati (*biofuel*). Salah satu pilihan bahan bakar alternatif tersebut di antaranya adalah jagung untuk dijadikan bioetanol sebagai substitusi atau minimal komplemen premium.

Hal tersebut diatas mengakibatkan permintaan akan jagung semakin meningkat, sulit didapat dan mahal harganya, karena pengeksport jagung terbesar di dunia seperti Amerika Serikat telah mengurangi eksportnya karena kebutuhan dalam negerinya semakin meningkat, di antaranya untuk industri bioetanol. Cina

juga telah mengurangi ekspornya guna memenuhi kebutuhan bahan baku industri dalam negerinya(Purwanto, 2008).

Permintaan jagung untuk industri, terutama industri pakan, telah mendorong peningkatan harga jagung di dalam negeri maupun di pasar internasional. Harga jagung di pasar dunia pada tahun 2004 adalah 111,8 dolar AS/ton, turun menjadi 98,7 dolar AS pada tahun 2005, naik menjadi 121,9 dolar AS pada tahun 2006 dan mencapai 160,9 dolar AS pada periode Januari-Agustus 2007. Harga jagung diperkirakan akan terus meningkat karena meningkatnya permintaan untuk industri etanol sebagai bahan bakar nabati (BBN). Kenaikan harga terkait dengan meningkatnya harga minyak bumi yang sudah mendekati atau bahkan melebihi 100 dolar AS/barel.

Untuk memproduksi 100 liter etanol (bahan bakar kendaraan bermotor) diperlukan 240 kg jagung, setara dengan konsumsi pangan seorang penduduk/tahun. Dengan demikian kompetisi permintaan jagung untuk pangan dan bahan bakar akan makin meningkat. Di Amerika Serikat pada tahun 2006/07, sekitar 20% produksi jagung digunakan untuk etanol yang hanya mampu mensubstitusi 3% kebutuhan bahan bakar minyak di negara ini (Kasryno et. al., 2008).

Kebutuhan bahan bakar nabati (*biofuel*) di Indonesia juga semakin meningkat seiring bertambahnya kendaraan bermotor.Saat ini PT Pertamina (Persero) sudah mendistribusikan biopremium 95, yang mengandung 5% etanol. Etanol mempunyai nilai oktan (*octane number*) sebesar 122, jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan premium yang memiliki nilai oktan sebesar 88, pertamax dengan nilai oktan sebesar 92, maupun dengan pertamax plus dengan nilai oktan

sebesar 96. Penggunaan biopremium 95 ini terutama didasari oleh alasan teknis dimana kendaraan yang diproduksi sebelum tahun 2007 belum sesuai (*compatible*) dengan penggunaan biopremium dengan komposisi etanol yang lebih tinggi, karena komponen yang memang belum didesain untuk itu.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, luas panen jagung Indonesia lima tahun terakhir (2008-2012) rata-rata sebesar 4,03 juta hektar. Dari luasan tersebut rata-rata memproduksi 17,77 juta ton jagung pipilan per tahun dengan produktivitas lahan sebesar 4,42 ton per hektar atau 88,37% dari rata-rata produktivitas jagung dunia yang mencapai 5,0 ton per hektar, bahkan hanya 48,46% dari produktivitas jagung Amerika Serikat sebagai pemimpin produktivitas jagung dunia yang mencapai 9,22 ton per hektar.

Untuk wilayah regional asia tenggara, produktivitas jagung di Indonesia juga masih jauh dibawah Thailand yang mencapai 7,5 ton per hektar, Pilipina 7 ton per hektar, bahkan Vietnam yang mencapai 6 ton per hektar. Data produktivitas selengkapnya mengenai produktivitas jagung Indonesia dan Amerika Serikat disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Akibat diversifikasi kegunaan jagung, terutama untuk *biofuel*, kebutuhan jagung duniapun semakin meningkat. Hal ini terlihat dari berubahnya status beberapa negara produsen besar jagung dunia dari pengekspor menjadi pengimpor, misalnya Amerika Serikat dan China. Pada tahun 2012 kedua negara ini mengimpor jagung masing-masing sebesar 2.500 juta ton dan 2.000 juta ton. Impor ini menyebabkan kedua negara ini menempati posisi 11 dan 14 negara pengimpor jagung terbesar dunia, walaupun kedua negara ini masih menempati

posisi ke-1 dan ke-2 produsen terbesar jagung dunia (*Chicago Boards of Trading/CBOT, 2012*).

Tabel 1. Produktivitas Jagung Indonesia

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
2008	4.001.724	16.317.251	4,08
2009	4.160.659	17.629.748	4,24
2010	4.131.676	18.327.636	4,44
2011	3.864.692	17.643.250	4,57
2012	3.966.579	18.945.124	4,78
Rerata	4.025.066	17.772.602	4,42

Sumber : Departemen Pertanian dan BPS (2012)

Tabel 2. Produktivitas Jagung Amerika Serikat

Tahun	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
2008	30.952.625	302.500.000	9,77
2009	34.600.000	327.300.000	9,46
2010	32.069.978	311.175.000	9,70
2011	35.091.450	330.000.000	9,40
2012	34.996.137	271.780.000	7,77
Rerata	33.542.038	308.551.000	9,22

Sumber : *United State Department of Agriculture /USDA (2012)*  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

Posisi tiga besar negara pengimpor jagung dunia ditempati Jepang dengan volume impor mencapai 15 juta ton, Meksiko dengan volume impor mencapai 9 juta ton, dan Korea Selatan dengan volume impor mencapai 8 juta ton. Jumlah impor jagung seluruh dunia pada tahun 2012 mencapai 93,48 juta ton. Kalau harga jagung pipilan kering 16% saat ini mencapai Rp 3.500,-, maka impor jagung dunia senilai Rp 327,2 triliun, sutau jumlah yang sangat fantastis.

Pada data tersebut Indonesia merupakan pengimpor jagung terbesar no. 17 di dunia dengan volume impor mencapai 1,5 juta ton, atau senilai Rp 5,25,- triliun rupiah. Data impor jagung dunia selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan kondisi yang telah dipaparkan diatas, maka pasar jagung baik pada tingkat nasional, regional asia tenggara, maupun pada tingkat dunia masih sangat terbuka untuk saat ini. Pasar jagung dunia juga memiliki tendensi semakin meningkat dari tahun ke tahun.

Menjawab kondisi ini, pertanyaan mendasar yang perlu dijawab adalah apakah produksi jagung nasional dapat ditingkatkan. Untuk menjawab pertanyaan tersebut, terlebih dahulu harus diketahui bagaimana cara meningkatkan produksi suatu komoditas pertanian, khususnya jagung. Seperti diketahui, peningkatan produksi suatu komoditi pertanian dapat diperoleh melalui dua metode, yaitu metode ekstensifikasi dan intensifikasi.

Tabel 3. Jumlah Impor Jagung Global

Nomor	Nama Negara	Impor per tahun (ton)
1	Jepang	15.000.000
2	Meksiko	9.000.000
3	Korea Selatan	8.000.000
4	Uni Eropa (27 Negara)	6.500.000
5	Mesir	5.500.000
6	Taiwan	4.300.000
7	Kolombia	3.500.000
8	Iran	3.500.000
9	Malaysia	3.000.000
10	Algeria	2.800.000
11	Amerika Serikat	2.500.000
12	Saudi Arabia	2.100.000
13	Venezuela	2.000.000
14	China	2.000.000
15	Peru	1.900.000
16	Maroko	1.700.000
17	<b>Indonesia</b>	<b>1.500.000</b>
18	Suriyah	1.400.000
19	Israel	1.200.000
20	Republik Dominika	1.100.000
	Lainnya	14.980.000
	Jumlah	93.480.000

Sumber : *Chicago Board of Trading (CBOT, 2012)*

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)27/6/22

Kebijakan **pembangunan** tanaman pangan dalam rangka meningkatkan produksi dan pendapatan petani menurut Purwanto (2008) dilakukan melalui lima upaya yang disebut Panca Yasa, yaitu :

1. Perbaikan infrastruktur pertanian, meliputi pembangunan, rehabilitasi, dan pemeliharaan jaringan irigasi, jalan usahatani dan lain lain.
2. Pengembangan kelembagaan pertanian yaitu revitalisasi kelompok tani, gapoktan, asosiasi petani, P3A, dan koperasi.
3. Penyuluhan dan aplikasi teknologi, meliputi pemberdayaan penyuluh, rekrutmen tenaga penyuluh, kelembagaan penyuluhan, dan lain lain.
4. Permodalan pertanian yaitu penjaminan pinjaman, subsidi bunga, KKP, SP3, BLMKIP, dan lain lain.
5. Pemasaran Hasil Pertanian meliputi penetapan harga pembelian pemerintah (HPP), peningkatan mutu hasil, dan lain lain.

Masih menurut Purwanto (2008), Beberapa masalah yang dijumpai dalam pengembangan jagung antara lain :

1. Produksi tidak merata setiap bulannya, sehingga pada waktu tertentu pabrik pakan kekurangan bahan baku jagung.
2. Lemahnya permodalan petani, terutama untuk penyediaan sarana produksi pertanian dan pada waktu tertentu beberapa sarana itu sulit diperoleh.
3. Produksi jagung sebagian besar dihasilkan pada musim hujan, sedangkan alat pengering dan gudang sangat terbatas, menyebabkan banyak produksi jagung yang mengalami kerusakan.
4. Belum adanya jaminan harga pada saat panen raya.



5. Lemahnya **kelembagaan** petani jagung, sehingga harga ditentukan oleh konsumen, tengkulak, dan pengumpul.
6. Masih terbatasnya benih hibrida di tingkat petani merupakan salah satu masalah dalam upaya percepatan peningkatan produksi.

Metode ekstensifikasi dilakukan dengan jalan memperluas pertanaman dengan tidak mengubah sistem budidaya, misalnya penggunaan benih bermutu dari varietas unggul, pemupukan berimbang tepat dosis dan tepat waktu, maupun peningkatan sistem budidaya lainnya. Metode intensifikasi dilakukan dengan perbaikan sistem budidaya secara menyeluruh mulai penggunaan benih bermutu dari varietas unggul, pemupukan berimbang tepat dosis dan tepat waktu, hingga penanganan pasca panen yang benar.

Penanganan pasca panen ini sangat penting karena penerimaan total (*total revenue*) petani tidak hanya tergantung dari kuantitas produksi, tetapi juga sangat tergantung pada kualitas produk. Volume panen berlimpah, tetapi berkualitas rendah misalnya berkadar air relatif tinggi, atau mengandung *mycotoxins* khususnya *aflatoxins* akan membuat penerimaan total petani rendah, karena harga jagung mengandung *aflatoxins* sangat rendah, bahkan sering kali ditolak oleh perusahaan pembuat pakan ternak.

Hal ini bisa dimengerti, karena dengan kandungan *mycotoxins* yang relatif tinggi akan mengakibatkan *mycotoxins* tersebut akan terkandung dalam pakan ternak yang diproduksi. Kandungan *mycotoxins* tinggi dalam pakan ternak berakibat buruk pada ternak yang mengonsumsinya, misalnya kerdil atau pertumbuhannya **sangat lambat**.

Aflatoksin yang dihasilkan oleh metabolisme sekunder cendawan *A. flavus* telah banyak dilaporkan di berbagai negara, sedangkan di Indonesia datanya masih sangat terbatas. Hasil penelitian Stemou et al. (1997) mengindikasikan adanya korelasi positif antara infeksi *A. flavus* dengan kontaminasi aflatoksin. Semakin tinggi infeksi *A. flavus* semakin tinggi kontaminasi aflatoksin (Pakki, 2008).

Kontaminasi aflatoksin dimulai dari infeksi dini *A. flavus* di pertanaman dan terbawa ke tempat penyimpanan, kemudian menjadi sumber inokulum awal penyebab kontaminasi di gudang-gudang penyimpanan. Peluang perkembangan *A. flavus* makin besar apabila benih disimpan pada kadar air tinggi. Menurut Asevedo et al. (1993), kadar air optimum yang tidak memberi peluang bagi cemaran aflatoksin adalah 11%, suhu media penyimpanan 15°C dan kelembaban 61,5% (Pakki, 2008).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis aflatoksin yang ditemukan pada biji jagung pada umumnya adalah aflatoksin B1 (AFB1) dan aflatoksin B2 (AFB2). Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa AFB1 dan AFB2 adalah aflatoksin yang mencemari biji jagung. Jagung menjadi sumber utama aflatoksin pada pakan komersial, ini terlihat dari kandungan AFB1 yang dapat mencapai 2.333 µg/g. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Bachri (2001), dari keempat macam aflatoksin (AFB1, AFB2, AFG1, AFG2), AFB1 paling sering ditemukan di alam, dan mempunyai bawaan toksigenik yang tinggi, dan berbahaya bagi kesehatan ternak dan manusia.

Apabila bahan makanan, dan pakan terkontaminasi oleh aflatoksin dan termakan oleh hewan dalam jumlah tertentu, dapat menimbulkan residu pada

hewan tersebut. Menurut Stack (2000), ambang kandungan aflatoksin pada pakan sapi dan babi adalah 100 ppb dan untuk unggas adalah 200 ppb. Ternak yang mengonsumsinya secara terus menerus akan akan menurun kekebalan daya tahan tubuhnya dan merusak organ hati (Pakki, 2008).

Penanganan pascapanen merupakan salah satu mata rantai penting dalam usaha tani jagung. Hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa petani umumnya memanen jagung pada musim hujan dengan kondisi lingkungan yang lembab dan curah hujan yang masih tinggi. Hasil survei menunjukkan bahwa kadar air jagung yang dipanen pada musim hujan masih tinggi, berkisar antara 25%-35%. Apabila tidak ditangani dengan baik, jagung berpeluang terinfeksi cendawan yang menghasilkan mikotoksin jenis aflatoksin.

Adanya nilai tambah dari produk olahan jagung seperti minyak jagung dan produk olahan lainnya yang dilaporkan berdampak positif bagi kesehatan manusia menyebabkan bergesernya penggunaan biji jagung dari pemenuhan konsumsi ternak menjadi konsumsi manusia dan ternak. Perubahan pola konsumsi tersebut menuntut adanya perbaikan proses pascapanen jagung untuk menghasilkan biji yang aman dikonsumsi, baik oleh manusia maupun ternak. Hal ini mendasari dikeluarkannya Undang-Undang No. 7 tahun 1996 tentang keamanan pangan. Beberapa negara seperti Cina, Malaysia, dan Singapura telah memberlakukan standar mutu yang sangat ketat untuk produk jagung (Warintek 2007). Untuk itu diperlukan teknologi penanganan pascapanen jagung, terutama di tingkat petani, untuk menghasilkan produk yang lebih kompetitif dan mampu bersaing di pasar bebas (Firmansyah et al., 2008).

Kehilangan hasil jagung pada pascapanen dapat berupa kehilangan kuantitatif dan kualitatif. Kehilangan kuantitatif merupakan susut hasil akibat tertinggal di lapang waktu panen, tercecer saat pengangkutan, atau tidak terpipil. Kehilangan kualitatif merupakan penurunan mutu hasil akibat butir rusak, butir berkecambah, atau biji keriput selama proses pengeringan, pemipilan, pengangkutan atau penyimpanan. Proses pascapanen jagung terdiri atas serangkaian kegiatan yang dimulai dari pemetaan dan pengeringan tongkol, pemipilan tongkol, pengemasan biji, dan penyimpanan sebelum dijual ke pedagang pengumpul. Ke semua proses tersebut apabila tidak tertangani dengan baik akan menurunkan kualitas produk karena berubahnya warna biji akibat terinfeksi cendawan, jagung mengalami pembusukan, tercampur benda asing yang membahayakan kesehatan (Firmansyah et al., 2008).

Penundaan penanganan pascapanen jagung berpeluang meningkatkan infeksi cendawan. Penundaan pengeringan paling besar kontribusinya dalam meningkatkan infeksi cendawan *Aspergillus flavus* yang bisa mencapai di atas 50%. Cendawan tersebut menghasilkan mikotoksin jenis aflatoksin yang bersifat mutagen dan diduga dapat menyebabkan kanker esofagus pada manusia (Weibe and Bjeldanes 1981). Toksin yang dikeluarkan oleh cendawan tersebut juga berbahaya bagi kesehatan ternak. Salah satu cara pencegahannya adalah mengetahui secara dini kandungan mikotoksin pada biji jagung.

Selain aflatoksin, *Fusarium* spp. dapat memproduksi fumonisin dan cukup banyak ditemukan pada tanaman pangan sebagai mikroorganisme pencemar produk komoditas pertanian (Oren et al. 2003 dalam Pakki, 2008). *Penicillium* spp. dapat memproduksi toksin *ochratoxin*. Mekatoksin-mekatoksin tersebut

menjadi salah satu **penyebab kanker** dan penurunan kekebalan tubuh pada manusia dan ternak.

Di Indonesia, *fumonisin* dan *ochratoxin* belum banyak dilaporkan, namun pencemaran aflatoksin diperkirakan telah lama terjadi sebagaimana yang dilaporkan Ginting (1986) dalam Pakki (2008) bahwa kandungan aflatoksin pada jagung cukup tinggi.

Untuk mengatasi penurunan kualitas produk-produk pertanian maka masalah mikotoksin pada bahan baku pangan dan pakan perlu mendapat perhatian. Kewaspadaan yang lebih awal diharapkan dapat menjadi salah satu cara dalam upaya peningkatan mutu produk jagung. Hal tersebut dapat diupayakan dengan mengkombinasikan pemahaman terhadap pengetahuan biologi, inang, sebaran, toksisitas, dan komponen pengendalian lainnya (Pakki, 2008).

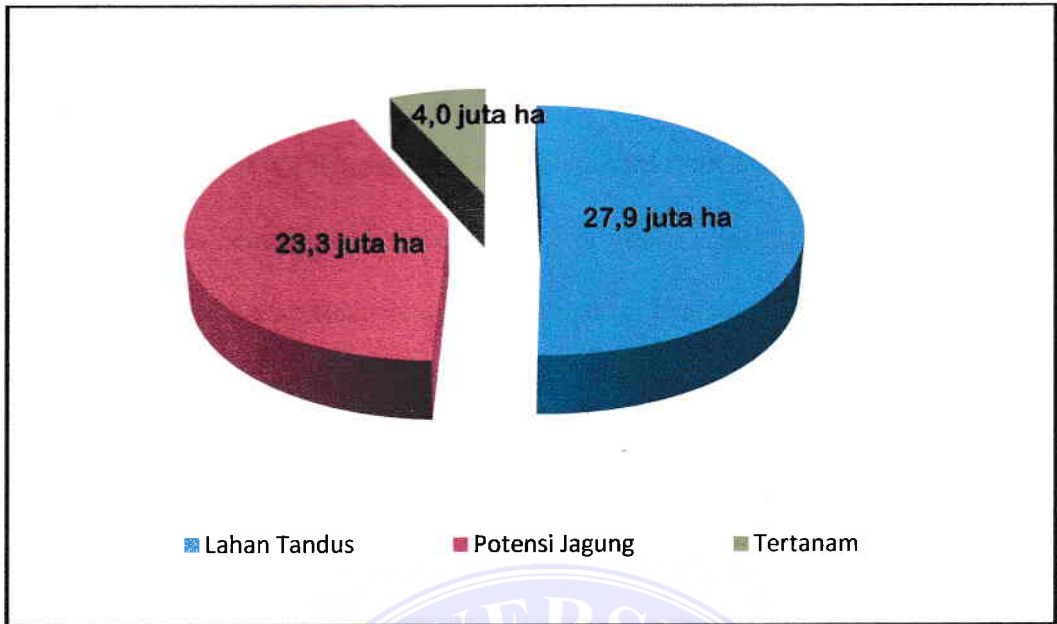
Permasalahan lain dalam penanganan pascapanen jagung di tingkat petani adalah tidak tersedianya sarana prosesing yang memadai, padahal petani umumnya memanen jagung pada musim hujan dengan kadar air biji di atas 35%. Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi prosesing yang tepat, baik dari segi peralatan maupun sosial dan ekonomi (Firmansyah et al., 2008).

Kembali ke masalah produksi jagung nasional, sampai tahun 2012 swasembada belum dapat dicapai, karena secara nasional, Indonesia masih mengimpor 1,5 juta ton (2,0 juta ton menurut Gabungan Pengusaha Makanan Ternak/GPMT). **Produksi jagung nasional** dapat ditingkatkan melalui metode ekstensifikasi (**perluasan lahan**) dan metode intensifikasi atau peningkatan produktivitas lahan.

Perluasan areal **tanam** diutamakan melalui optimalisasi pemanfaatan lahan di samping pembukaan lahan baru, pemanfaatan lahan perkebunan dan kehutanan, lahan-lahan yang belum dimanfaatkan atau lahan tidur. Perbaikan lahan irigasi, pembuatan embung, sumur resapan, dan pompanisasi diperlukan pula dalam kaitannya dengan perluasan areal tanam.

Perluasan areal tanam diarahkan ke luar Jawa yang memiliki potensi cukup luas melalui pemanfaatan lahan sawah selama musim kemarau yang tidak ditanami padi, serta mengoptimalkan dan penambahan luas baku lahan kering.

Dalam memanfaatkan lahan sawah setelah pertanaman padi (biasanya musim kemarau) akan diarahkan pada lahan beririgasi, baik yang bersumber dari air permukaan maupun air tanah. Untuk memanfaatkan air tanah direncanakan pembuatan sumur dan penyediaan pompa. Dalam pemanfaatan lahan kering, untuk penetapan areal perlu dilakukan pewilayahan komoditas agar tidak terjadi tumpang tindih penggunaan lahan dengan komoditas lain. Agar proses produksi jagung pada lahan kering berkelanjutan, maka aspek konservasi lahan perlu mendapat perhatian (Purwanto, 2008).



Gambar 1. Grafik Proporsi Lahan Kering Indonesia (Deptan/BPS, 2012)

Metode ekstensifikasi atau perluasan lahan pertanaman jagung di Indonesia masih sangat mungkin untuk dilakukan. Data dari Departemen Pertanian menunjukkan bahwa lahan kering yang sudah dipetakan di Indonesia mencapai 55,2 juta hektar. Dari luasan tersebut sekitar 4 juta hektar sudah tertanam jagung dengan produktivitas yang cukup rendah, yaitu 4,42 ton per hektar. Lahan subur yang berpotensi untuk ditanam jagung seluas 23,3 juta, sementara sisanya dengan luas sekitar 27,9 juta hektar merupakan lahan tandus.

Namun demikian, data yang didapat juga dari Departemen Pertanian menunjukkan bahwa sejak tahun 2008 hingga 2012 luas pertanaman jagung di Indonesia tidak menunjukkan peningkatan, dan hanya berada pada angka 4 juta hektar. Keadaan ini kemungkinan besar disebabkan belum adanya infrastruktur yang memadai dan tenaga kerja yang tidak merata di seluruh Indonesia. Untuk itu perlu intervensi pemerintah baik pemerintah pusat ataupun pemerintah daerah untuk dapat menjalankan metode ekstensifikasi ini.

Fenomena ini sesuai dengan hasil penelitian Kasryno et. al. (2008) yang menyatakan bahwa areal panen di sentra sentra produksi jagung sudah sulit ditingkatkan. Perkembangan produksi selama ini hanya disebabkan oleh pesatnya perkembangan adopsi teknologi maju, terutama jagung hibrida. Di daerah pengembangan baru (Lampung dan Sumatera Utara) terjadi peningkatan areal tanam jagung yang cukup cepat, terutama dalam periode 1980-2000. Setelah tahun 2000 perluasan areal panen mulai melambat. Di Sulawesi Selatan sebagai sentra produksi jagung di Kawasan Timur Indonesia, luas areal tanam jagung cenderung menurun, yaitu dari sekitar 300.000 pada tahun 1980-an menjadi 205.000 ha pada tahun 2004. Dengan demikian, fokus utama upaya peningkatan produksi jagung ke depan lebih dititikberatkan kepada peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha tani.

Benih merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan usaha tani jagung, sehingga harus ditangani secara sungguh-sungguh agar dapat tersedia dengan baik dan terjangkau oleh petani. Berbagai hasil penelitian komponen teknologi yang mendukung produksi benih telah tersedia, mulai dari cara penentuan lokasi, penyiapan lahan, teknologi budi daya, sampai pengolahan dan penyimpanan benih. Namun teknologi tersebut belum dapat diterapkan secara luas, sehingga benih masih sering tidak tersedia di tingkat petani. Oleh karena itu, perlu alternatif sistem produksi yang lebih efektif dan efisien, melalui penyederhanaan prosedur dan mekanisme produksi benih penjenis (BS), hingga benih sebar (BR).

Kepres 1972 tentang peran swasta yang ditindaklanjuti dengan UU 12/1992 dan PP 44/1995 tentang sertifikasi benih (Nugraha et al. 2003) memberi

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



peluang kepada BUMN/swasta untuk berhubungan langsung dengan penyedia benih sumber (Balai Penelitian/Pusat Penelitian). Itu juga merupakan peluang kerja sama bagi kelompok-kelompok tani dengan Balai Penelitian dalam memproduksi benih sumber, sehingga mudah diakses dan terjangkau oleh pengguna.

Kajian perbenihan telah dimulai sejak 2003, dengan penekanan kepada sistem. Hasil kajian menunjukkan bahwa subsistem yang sudah mapan adalah subsistem produksi dan pengolahan, sedang subsistem distribusi dan pemasaran belum terorganisasi dengan baik, sehingga keberlanjutan sistem produksi benih sangat beragam antardaerah (Bahtiar et al. 2005 dalam Pakki dan Zubachtirodin, 2008).

Distribusi dan pemasaran benih memerlukan kebijakan yang tegas, terutama dalam hal wilayah sasaran, penetapan harga benih bersari bebas, dan pemberlakuan aturan dan sanksi. Wilayah sasaran penyaluran benih ditetapkan berdasarkan kesesuaian lahan dengan varietas agar tidak terjadi persaingan yang tidak sehat antarprodusen benih. Wilayah subur dengan pengairan yang baik, misalnya, dapat ditetapkan sebagai wilayah benih jagung hibrida, sedang wilayah yang marginal dapat ditetapkan sebagai wilayah benih jagung bersari bebas. Penetapan wilayah marginal dapat didasarkan pada tipe lahan, kesuburan tanah, ketersediaan air, dan faktor fisik lainnya, atau penetapan berdasarkan musim tanam yang dikaitkan dengan ekologi (Pakki dan Zubachtirodin, 2008).

Purwanto (2008) juga menyatakan bahwa Peningkatan produktivitas dicapai melalui perbaikan mutu benih (penggantian varietas bersari bebas ke hibrida dan bersari bebas unggul), pemupukan berimbang, pengendalian

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

organisme pengganggu tanaman (OPT), pengairan dan penggunaan alsintan untuk menekan kehilangan hasil pada saat panen.

Produktivitas lahan dapat ditingkatkan dengan memperbaiki atau meningkatkan sistem budidaya jagung. Ditinjau dari cara penyiapan lahan pertanaman, sistem budidaya jagung dapat dibedakan menjadi sistem tanpa olah tanah (TOT) dan sistem biasa. Budidaya jagung dapat dilakukan di lahan dengan irigasi teknis maupun irigasi tadah hujan.

Pada lahan beririgasi teknis, pendapatan petani padi dan petani jagung relatif berimbang. Akan tetapi, apabila dipilah menurut varietas unggul bersari bebas dan hibrida akan berbeda. Rata-rata hasil jagung hibrida adalah 6,05 ton/ha dan jagung non hibrida 4,8 ton/ha. Biaya produksi jagung hibrida lebih tinggi, tetapi keuntungan bersih lebih besar (Sumaryanto, 2006 dalam Takdir et al., 2008).

Di antara komponen teknologi produksi, varietas unggul mempunyai peran penting dalam peningkatan produksi jagung. Perannya menonjol dalam potensi hasil per satuan luas, komponen pengendalian hama/penyakit (toleran), kesesuaian terhadap lingkungan, dan preferensi konsumen.

Kini telah banyak benih varietas unggul jagung yang dipasarkan. Dari segi jenisnya, dikenal dua jenis jagung yakni hibrida dan komposit (bersari bebas). Dibanding jenis bersari bebas, jagung hibrida umumnya mempunyai kelebihan dalam hal potensi hasil yang lebih tinggi dan pertumbuhan tanaman lebih seragam. Meskipun potensinya lebih rendah dibanding hibrida, jagung bersari bebas unggul yang dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal) berdaya hasil cukup tinggi, mencapai 7,6-8,4 ton/ha. Kelebihan dari

jagung bersari bebas adalah produksi benihnya dapat dilakukan dengan mudah oleh petani/kelompok tani.

Untuk lebih produktif dan berorientasi agribisnis, pengembangan jagung perlu dipadukan dengan upaya produksi biomas untuk pakan. Hal ini semakin penting artinya bagi wilayah-wilayah marginal, seperti agroekosistem lahan kering beriklim kering dan lahan sawah tadah hujan.

Pada umumnya budidaya jagung dimulai pada penyiapan lahan, penanaman benih jagung, pengairan (pada lahan beririgasi teknis dan dilakukan 4 hingga 5 kali selama pertanaman), pemupukan (dilakukan sebanyak 2 kali), penyiangan (dilakukan sebanyak 2 kali), dan terakhir panen. Seluruh tahapan ini penting, karena terkait satu sama lain.

Pemupukan misalnya, pada saat diperlukan pupuk tersedia, tetapi irigasi mengalami kerusakan atau tidak turun hujan, maka pemupukan tersebut tidak akan berguna bagi jagung. Pupuk tersedia, irigasi baik atau hujan turun, tetapi tidak dilakukan penyiangan, maka unsur hara yang terkandung dalam pupuk tidak akan diserap secara maksimal oleh tanaman jagung, karena terjadinya persaingan dengan gulma.

Benih jagung merupakan komponen yang sangat penting dalam sistem budidaya jagung. Benih merupakan titik awal dari keberhasilan panen dari jagung itu sendiri walaupun tetap harus didukung oleh komponen lainnya. Penggunaan benih bermutu tinggi dari varietas unggul tanpa didukung dengan pemupukan, pengairan, penyiangan dan panen yang baik tidak akan meningkatkan produktivitas suatu lahan. Sebaliknya penggunaan benih yang bermutu rendah, walaupun dilakukan pemupukan tepat dosis dan tepat waktu, pengairan dan

penyiangan serta panen yang baik, juga tidak akan menghasilkan panen maksimum. Jadi semua komponen tersebut saling mendukung satu sama lain. Untuk itu salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas lahan dengan metode intensifikasi adalah penggunaan benih bermutu dari varietas unggul.

Benih bermutu dari varietas unggul dapat dipisahkan menjadi benih jagung hibrida dan benih jagung bersari bebas (*open pollinated variety/OPV*). Dalam upaya peningkatan produksi, pijakan utama yang digunakan dalam program pengembangan jagung adalah tingkat produktivitas yang telah dicapai saat ini. Pada daerah-daerah yang telah memiliki produktivitas tinggi ( $> 6,0$  t/ha), programnya adalah pemantapan produktivitas. Untuk meningkatkan produksi di daerah yang tingkat produktivitasnya masih rendah ( $< 5,0$  t/ha), diprogramkan pergeseran penggunaan jagung ke jenis hibrida dan bersari bebas unggul dengan menggunakan benih berkualitas. Setiap tahun diharapkan adanya peningkatan penggunaan benih hibrida 5%. Untuk jagung bersari bebas lokal diharapkan adanya penurunan luas tanam yang sebanding dengan peningkatan luas tanam jagung hibrida. Setiap tahun diharapkan adanya peningkatan penggunaan benih hibrida 5%. Untuk jagung bersari bebas lokal diharapkan adanya penurunan luas tanam yang sebanding dengan peningkatan luas tanam jagung hibrida (Purwanto, 2008).

Dalam program pergeseran penggunaan jenis, varietas, dan benih bermutu tersebut diperlukan kegiatan seperti (Purwanto, 2008) :

1. Perbaiki sistem produksi dan distribusi benih berkualitas jagung hibrida dan bersari bebas unggul,
2. Pembentukan penangkar benih berbasis komunal di pedesaan,

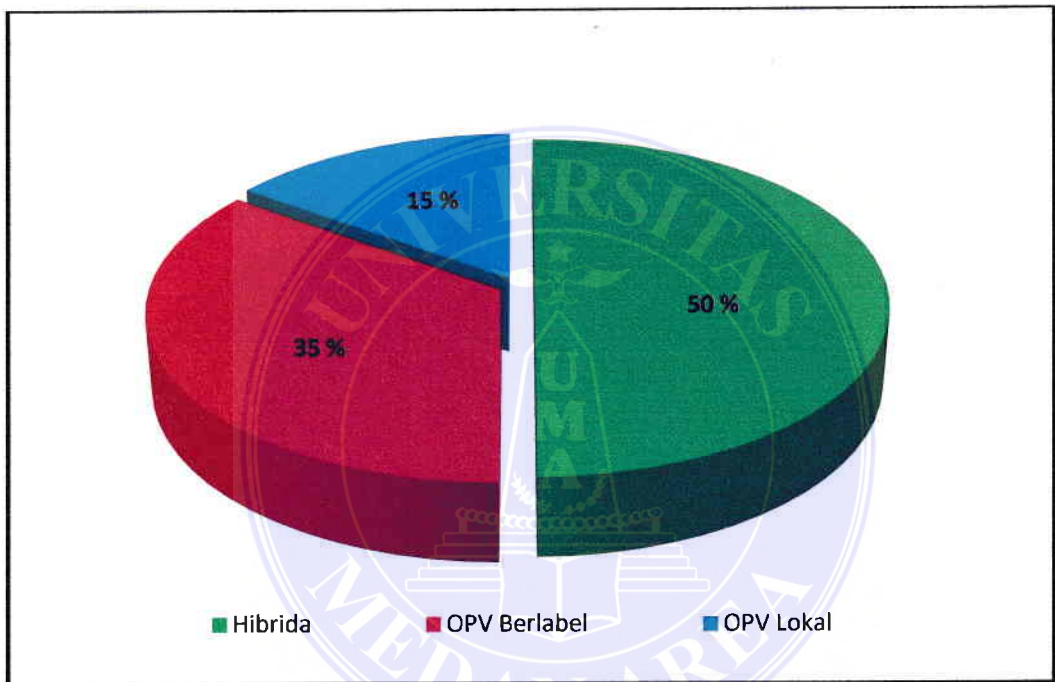
### 3. Penerapan PTT.

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas jagung di Indonesia adalah tingkat penggunaan benih jagung hibrida yang relatif rendah. Data dari Direktorat Jendral Tanaman Pangan menyatakan penggunaan benih jagung hibrida sekitar 50%, sisanya benih jagung bersari bebasberlabel (35%) dan benih jagung bersari bebas lokal tanpa label (15%). Sementara data produsen benih jagung hibrida menyatakan bahwa penggunaan benih jagung hibrida baru mencapai 43,4% dari total area, dan sisanya benih jagung bersari bebasberlabel (2,5%) atau bersari bebaslokal (54,1%). Produktivitas jagung bersari bebas lokal antara 2-3 ton per hektar, jagung bersari bebas berlabel dapat menghasilkan 4-5 ton per hektar, sementara jagung hibrida mempunyai potensi produksi antara 8-13 ton per hektar (Kasryno et al, 2008).

Peningkatan produktivitas jagung di Jawa Timur (tanpa Madura), Sumatera Utara, dan Lampung antara lain disebabkan oleh perkembangan adopsi varietas jagung hibrida yang cukup cepat. Hal ini merupakan dampak dari promosi dan penyuluhan yang diberikan oleh pengusaha benih jagung hibrida, adanya pola kemitraan antara petani dengan pengusaha jagung, dan cukup kompetitifnya harga jagung yang diterima petani. Perkembangan adopsi varietas hibrida terkait dengan makin pesatnya pertumbuhan industri peternakan yang didorong oleh perkembangan permintaan daging yang cukup cepat pula (demand driven). Apabila pertumbuhan produksi jagung dalam negeri tidak dapat mengimbangi permintaan maka volume impor jagung akan terus meningkat.

Di sisi lain terjadi penurunan pangsa penggunaan jagung unggul bersari bebas. Hal ini antara lain disebabkan oleh teknologi yang tersedia masih kalah

bersaing dengan teknologi jagung hibrida. Sebenarnya, teknologi jagung sudah banyak tersedia di lembaga penelitian, tetapi promosi jagung unggul bersari bebas belum mampu mengimbangi promosi jagung hibrida yang dilakukan oleh produsen benihnya. Tantangan ini menuntut lembaga penelitian yang menangani jagung untuk memberikan prioritas yang lebih besar terhadap diseminasi dan promosi teknologi (Kasryno et al, 2008).



Gambar 2. Grafik Proporsi Penggunaan Benih di Indonesia (Departemen Pertanian dan BPS, 2012)

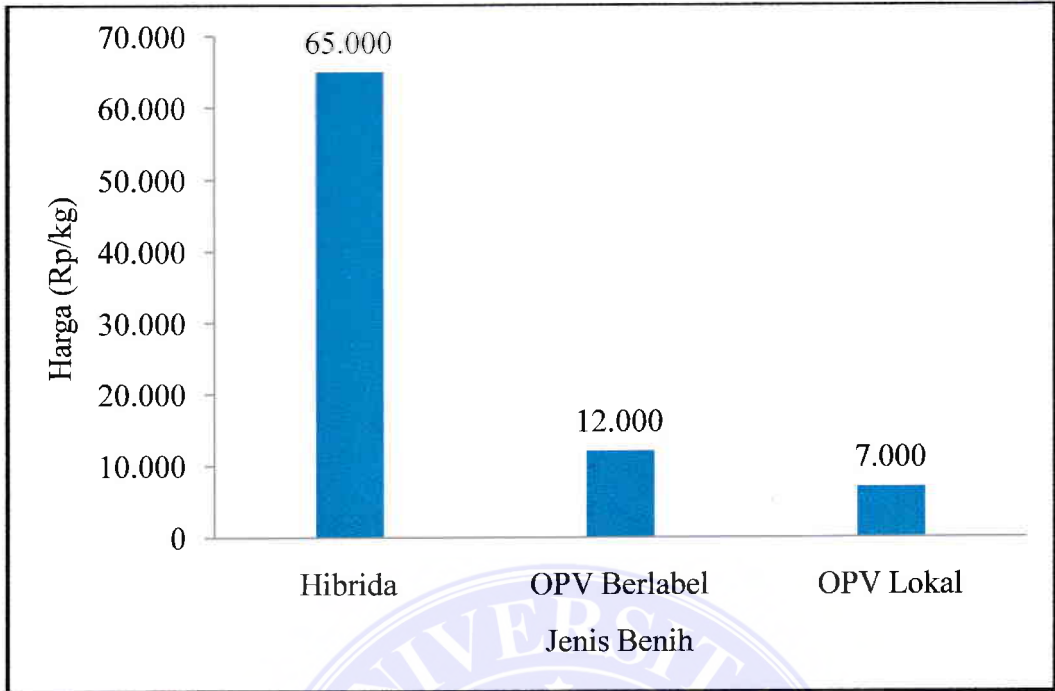
Menurut (Pakki dan Zubachtirodin, 2008) menyatakan bahwa harga benih sering dikeluhkan petani dan menjadi penyebab utama penggunaan benih turunan oleh petani. Karena itu, harga benih perlu ditetapkan dan dipantau agar selalu terjangkau oleh petani.

Hal ini sesuai dengan penemuan Badan Penelitian Tanaman Serealia penyebab utama keengganan petani menanam benih jagung hibrida adalah karena harga benih yang mahal. Harga benih jagung hibrida di tingkat petani saat ini

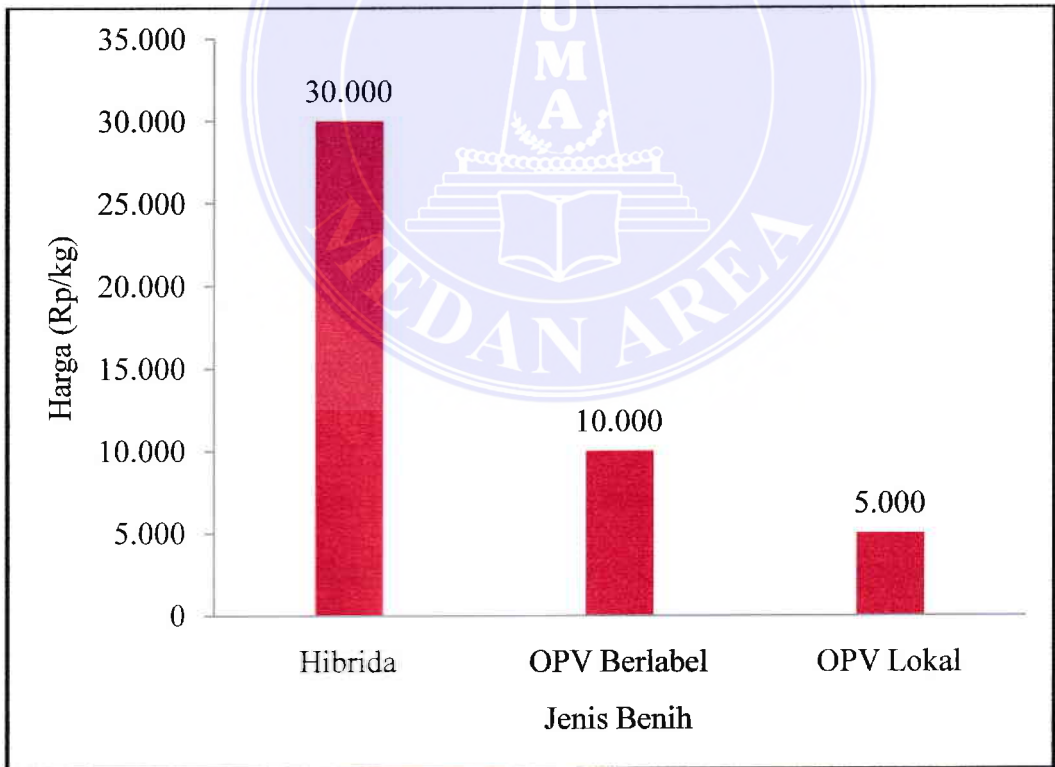
adalah antara Rp 30.000,-/kg sampai dengan Rp 65.000,-/kg tergantung jenis dan merek, sementara harga benih jagung bersari bebas berlabel antara Rp 10.000,-/kg sampai dengan Rp 12.000,-/kg, dan harga benih jagung bersari bebas lokal hanya Rp 5.000,-/kg sampai dengan Rp 7.000,-/kg. Selain itu petani juga tidak punya cukup modal ketika musim tanam tiba, sehingga mereka lebih memilih benih jagung yang berharga lebih murah.



Gambar 3. Grafik Proporsi Penggunaan Benih di Indonesia (Produsen Benih Jagung, 2012)



Gambar 4. Grafik Harga Eceran Tertinggi Benih Jagung (Deptan, 2012)

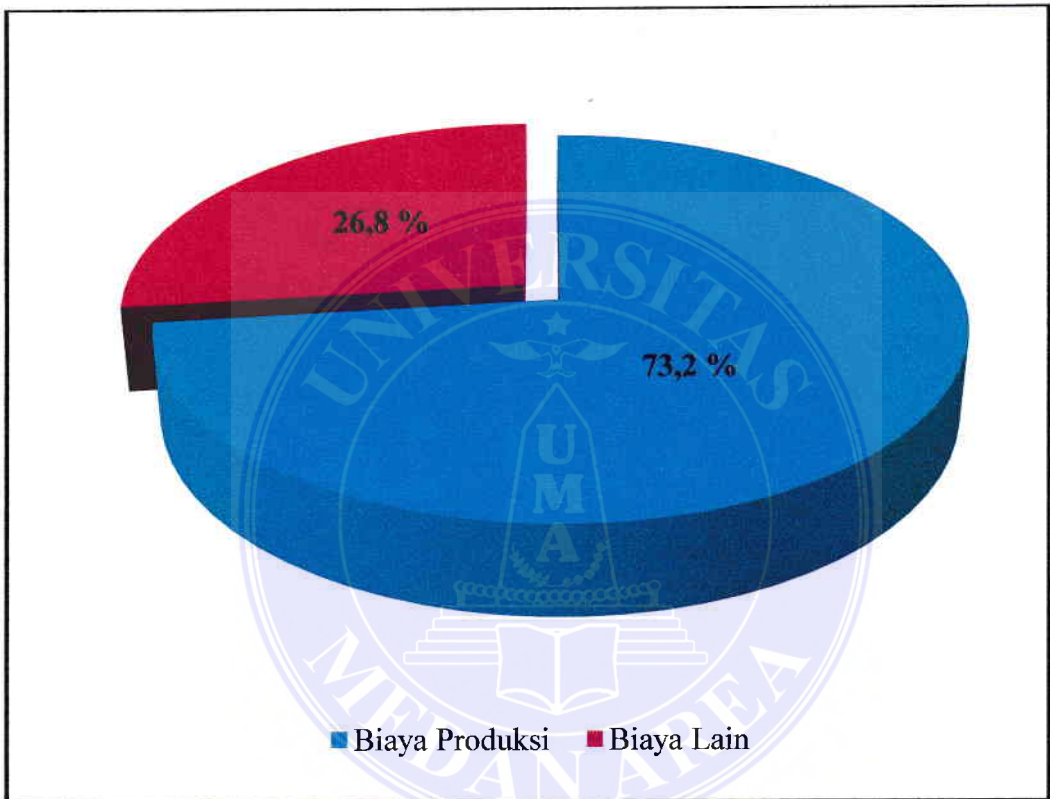


Gambar 5. Grafik Harga Eceran Terendah Benih Jagung (Deptan, 2012)

Harga jual benih jagung hibrida yang diproduksi oleh PT Citra Nusantara

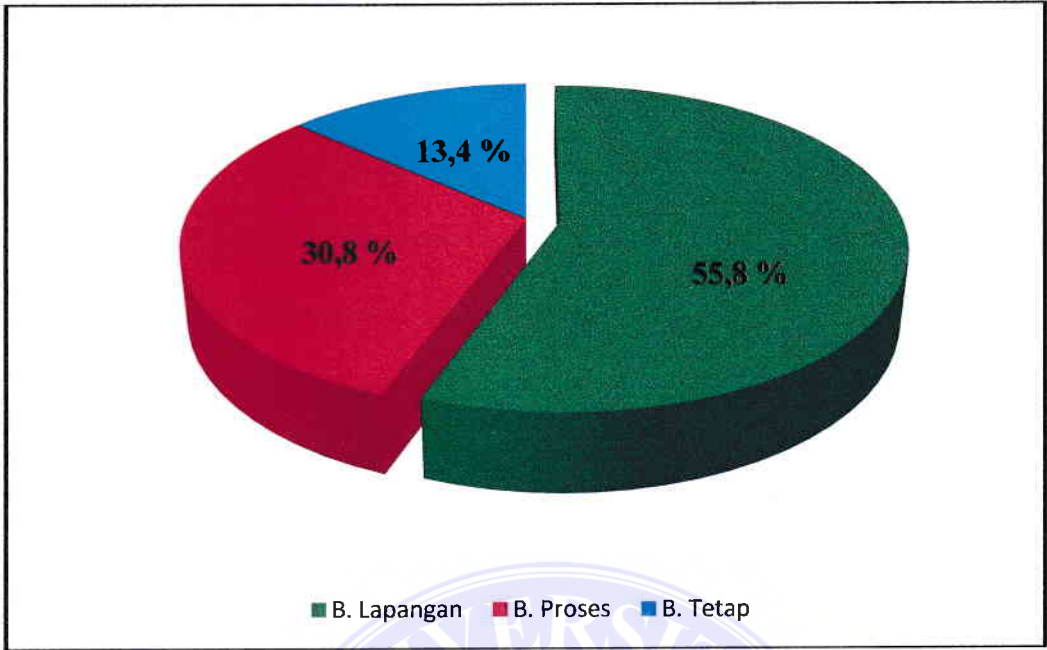


(*research and development/R&D*), biaya produksi (*production cost*), biaya pemasaran dan distribusi (*marketing and distribution cost*), serta keuntungan operasional perusahaan (*operating income*). Biaya produksi memiliki persentaseteringgi atau sebesar 73,2% dari biaya total. Gambar 6 mengilustrasikan komposisi biaya total PT Citra Nusantara Mandiri Solok.

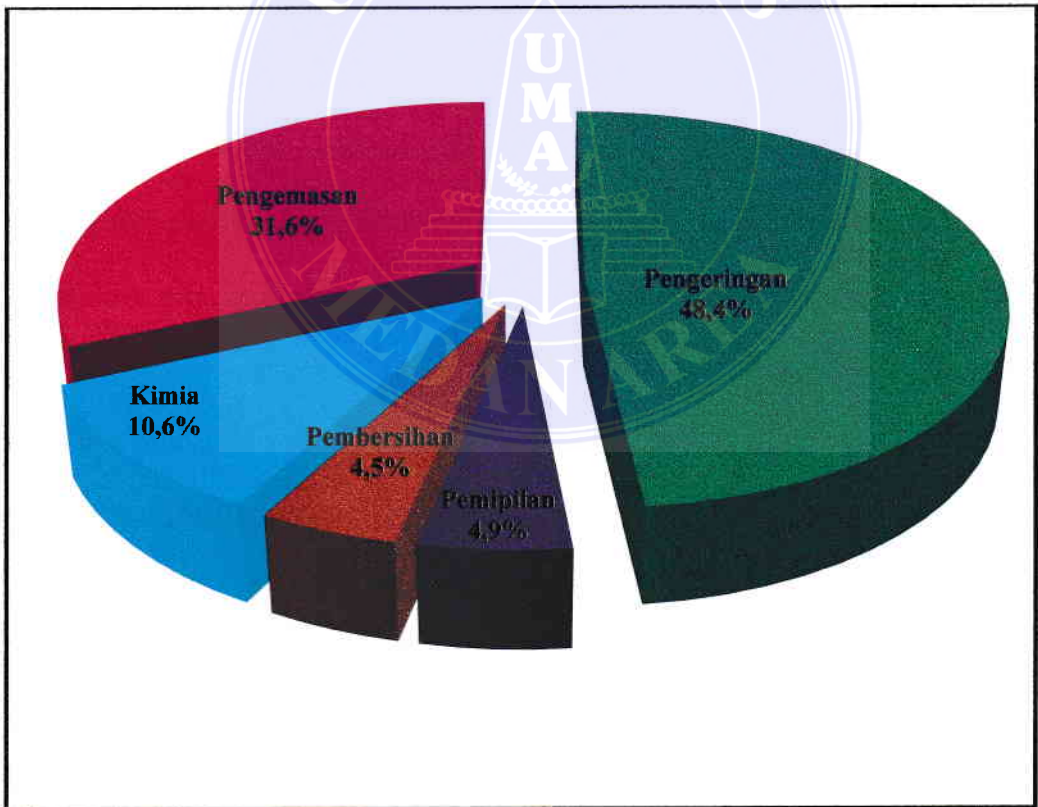


Gambar 6. Grafik Komposisi Biaya Total PT Citra Nusantara Mandiri Solok

Biaya produksi terdiri dari biaya lapangan atau penangkaran (*field operation*) dengan persentase tertinggi sebesar 55,8%. Biaya pemrosesan (*plant operation/processing*) benih berada pada posisi kedua dengan persentase sebesar 30,8%. Proporsi biaya tetap (*fixed cost*) di PT Citra Nusantara Mandiri Solok mencapai 13,4%. Ilustrasi dari biaya produksi disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Komposisi Biaya Produksi PT Citra Nusantara Mandiri Solok



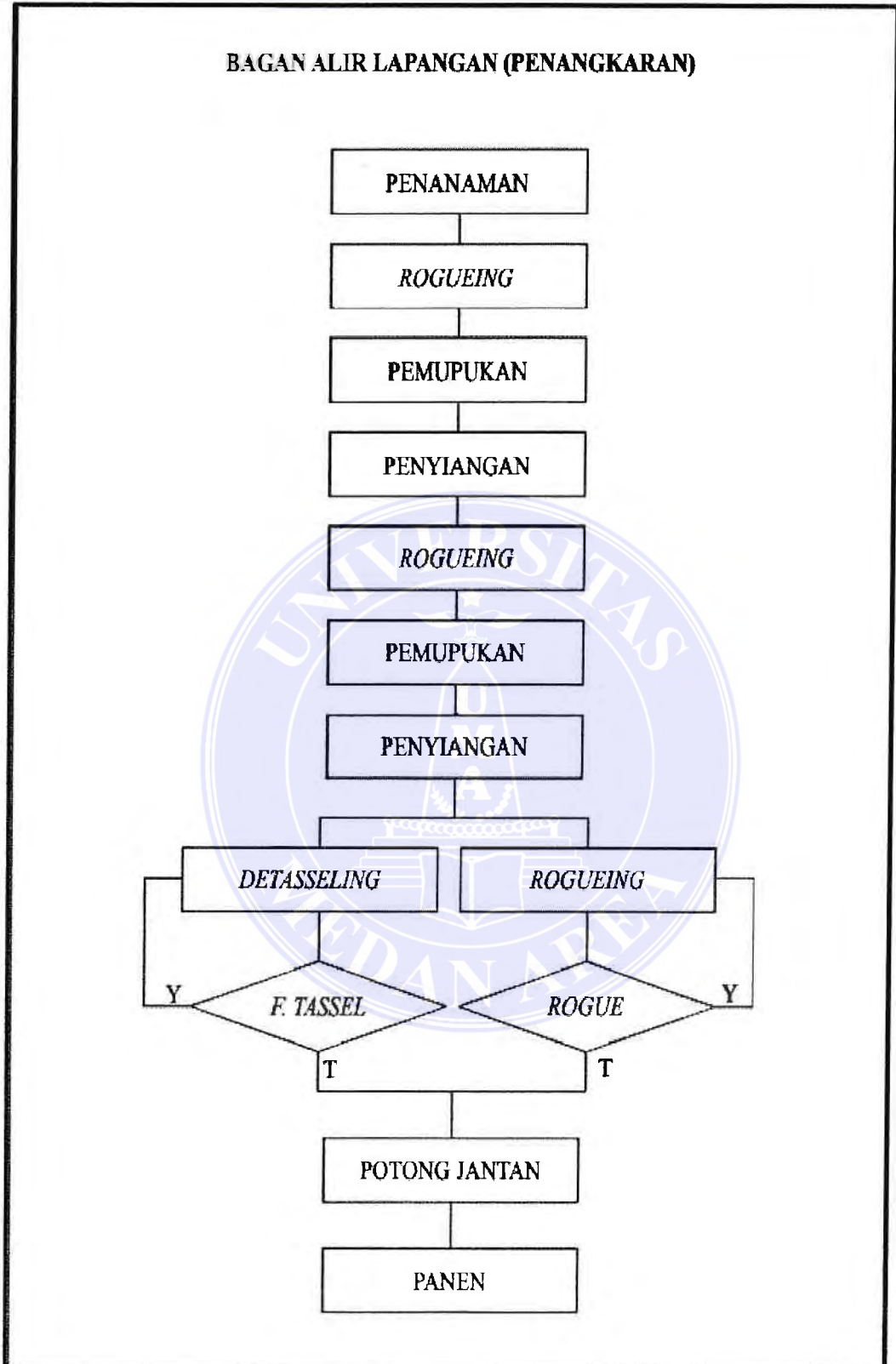
Gambar 8. Grafik Komposisi Biaya Pemrosesan PT Citra Nusantara Mandiri Solok

Biaya pemrosesan benih (Gambar 8) terdiri dari biaya pengeringan dengan persentase sebesar 48,4%, biaya pemipilan sebesar 4,9%, biaya pembersihan dengan persentase 4,5%, biaya perlakuan kimia dengan persentase 10,6% dan biaya pengemasan yang memiliki porsi sebesar 31,6%. Bagan alir produksi selengkapnya disajikan pada Gambar 9 dan Gambar 10.

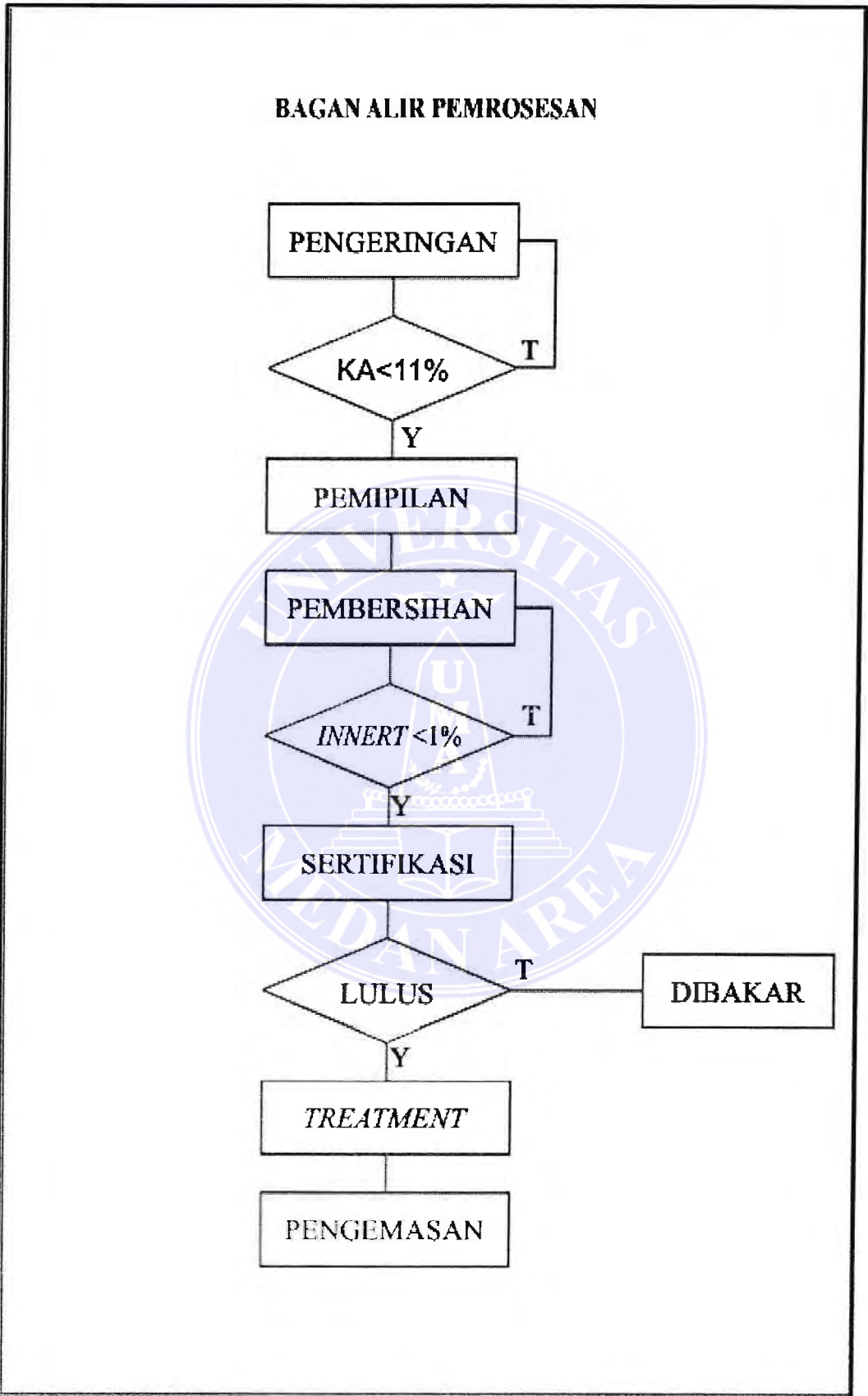
Berdasarkan data tersebut diatas biaya pengeringan calon benih menempati posisi tertinggi dalam biaya pemrosesan calon benih, atau sebesar 48,4%. Dengan demikian besarnya biaya pengeringan sangat berpengaruh terhadap besarnya biaya pemrosesan benih. Besarnya biaya pemrosesan benih sangat berpengaruh pada biaya produksi dan selanjutnya bermuara pada biaya total.

Dengan demikian efisiensi dalam proses pengeringan calon benih wajib dilakukan oleh PT Citra Nusantara Mandiri Solok agar biaya total dapat ditekan, dan hal ini juga akan menekan harga jual benih yang diproduksi. Penurunan harga jual benih jagung hibrida pada tingkat petani tanpa mengabaikan kualitas benih itu sendiri, akan membuat petani bergairah untuk menanam jagung hibrida dari sebelumnya menanam jagung bersari bebas, sehingga produktivitas lahan dapat ditingkatkan.

Peningkatan persentase jagung hibrida akan meningkatkan produktivitas jagung nasional. Benih jagung hibrida dihasilkan dengan cara menyilangkan tetua jantan dan tetua betina untuk mendapatkan sifat-sifat unggul dari keduanya. Berdasarkan jenis tetuannya, secara umum jagung hibrida dibedakan menjadi persilangan galur murni (*inbred line crosses*), persilangan galur murni dengan varietas (*top crosses*) dan persilangan antar varietas atau *varietal crosses* (FAO, 1982).



Gambar 9. Bagan Alir Lapangan (Penangkaran) PT Citra Nusantara Mandiri Solok.



Gambar 10. Bagan Alir Pemrosesan PT Citra Nusantara Mandiri Solok

Dewasa ini persilangan galur murni dengan varietas (*top crosses*) dan persilangan antar varietas (*varietas crosses*) sudah ditinggalkan oleh produsen benih jagung hibrida, karena pemeliharaan kemurnian varietas yang sangat sulit. Produsen benih saat ini lebih cenderung memproduksi benih persilangan galur murni (*inbred line crosses*) terutama berjenis silang tunggal (*single cross*), silang tiga jalur (*three way cross*) dan silang ganda (*double cross*). Pasar benih jagung hibrida saat ini dikuasai oleh benih silang tunggal (sekitar 90%), disusul silang tiga jalur (7%) dan silang ganda (3%).

Sejak berdiri tahun 2005 PT Citra Nusantara Mandiri Solok telah melepas 5 hibrida yang terdiri dari 2(dua) hibrida silang tiga jalur dan 3(tiga) hibrida silang tunggal. Karakteristik dari kelima hibrida tersebut disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Jagung Hibrida PT Citra Nusantara Mandiri Solok

Nama Hibrida	Silang	Tahun Pelepasan	Potensi Produksi (ton/ha)	Rerata Produksi (ton/ha)
N-35	Tiga Jalur	2006	12,5	10,2
NT-10	Tunggal	2006	12,8	10,8
N-37	Tiga Jalur	2012	12,4	9,6
NT-104	Tunggal	2012	13,2	10,2
NT-105	Tunggal	2012	12,6	9,8

## 1.2 Keunggulan Kompetitif

Pembangunan pertanian komoditas jagung memiliki nilai keunggulan komparatif yang tinggi. Keunggulan komparatif ini tidak akan ada gunanya jika tidak diikuti dengan keunggulan kompetitif, sebab faktor keunggulan kompetitif lebih menentukan keberhasilan perdagangan komoditi pertanian dalam skala global. Keunggulan kompetitif diraih jika dapat diwujudkan efisiensi dalam berbagai tahap produksi jagung. Salah satu efisiensi yang penting adalah pada tahap proses pengeringan calon benih jagung hibrida.

Keunggulan komparatif yang diikuti dengan keunggulan kompetitif jika bisa didayagunakan dengan baik dan benar akan dapat mendatangkan kemajuan dan kemakmuran bagi bangsa Indonesia di masa depan. Berdasarkan alasan-alasan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengangkatnya menjadi topik materi yang akan diteliti dalam penulisan tesis dengan judul *“Analisis Efisiensi Proses Pengeringan Calon Benih Jagung Hibrida di PT Citra Nusantara Mandiri Solok”*.

## 1.3 Perumusan Masalah

Seperti disebut sebelumnya, salah satu penyebab rendahnya penggunaan benih jagung hibrida adalah harga yang relatif tinggi. Oleh sebab itu perlu dilakukan efisiensi di semua pos biaya, terutama biaya produksi sehingga harga pokok produksi dapat ditekan. Oleh sebab itu rumusan masalah dalam penulisan tesis ini terdiri dari :

1. Apakah faktor penyebab utama yang dapat meningkatkan efisiensi biaya pengeringan benih pada PT Citra Nusantara Mandiri Solok.

## 2. Bagaimana **peningkatan** efisiensi produksi dilakukan pada PT Citra Nusantara Mandiri Solok sebagai industri swasta produsen benih jagung hibrida.

Salah satu biaya yang menyebabkan tingginya harga tersebut adalah biaya pengeringan yang semakin meningkat karena menggunakan bahan bakar minyak fosil dan listrik sebagai energi. Di Indonesia, lebih dari 90% benih jagung hibrida di pasaran adalah produk perusahaan multinasional, dimana digunakan pengering padat modal dengan kapasitas yang sangat besar antara 480 hingga 1.440 ton per unit. Alat pengering ini dinilai kurang efisien untuk dioperasikan di Indonesia karena dengan kepemilikan lahan petani plasma yang relatif sempit, kebutuhan bahan baku (*input*) tidak dapat dipenuhi setiap saat, sehingga metode pengeringan ini menjadi tidak efisien, disamping biaya pembangunan awalnya juga sangat tinggi.

Berawal dari pengalaman perusahaan multinasional, PT Citra Nusantara Mandiri Solok menggunakan *box dryer* (terminologi ini digunakan karena belum ada bahasa Indonesia baku untuk nama pengering jenis ini) dengan kapasitas 6 ton per unit dengan bahan bakar minyak tanah atau solar, dan motor penggerak bertenaga listrik. Pada awalnya pengering ini dianggap cukup efisien karena pada tahun awal pembuatannya (2005) harga minyak tanah atau listrik masih relatif rendah sehingga biaya pengeringan dapat ditekan, tetapi seiring berjalannya waktu, harga minyak tanah dan listrik semakin meningkat dengan tajam, sehingga perlu dicari alternatif pengeringan dengan biaya lebih rendah.

Langkah awal yang diambil adalah membuat lantai jemur terbuka (LJT), dan hal ini terus berjalan hingga saat ini. Pada tahun 2010, dibangun lantai jemur



atap transparan (LJAT) yang dianggap lebih efisien. Efisiensi dari ketiga jenis alat pengering inilah yang akan diteliti dalam penelitian ini.

Secara khusus penelitian ini difokuskan pada efisiensi biaya pengeringan benih, terutama pada :

1. Minimalisasi waktu pengeringan.
2. Minimalisasi penggunaan energi, baik listrik maupun bahan bakar minyak.
3. Minimalisasi penggunaan tenaga kerja.
4. Maksimalisasi rendemen.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan penelitian ini adalah :

1. Melakukan kajian terhadap faktor penyebab utama yang dapat meningkatkan efisiensi biaya pengeringan benih.
2. Mengetahui bagaimana langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam peningkatan efisiensi produksi pada PT Citra Nusantara Mandiri Solok sebagai industri swasta produsen benih jagung hibrida.

Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan metode pengeringan calon benih jagung hibrida dengan biaya paling rendah.
2. Mendapatkan metode pengeringan calon benih jagung hibrida dengan rendemen tertinggi.
3. Mendapatkan metode pengeringan yang paling efisien.

## 1.6 Manfaat Penelitian

1. PT Citra Nusantara Mandiri Solok, selainakan dapat menekan sebagian biaya produksi, juga tidak lagi tergantung pada bahan bakar minyakfossil ataupun energi listrik.
2. Petani akan mendapatkan benih berharga murah akibat efisiensi proses pengeringan calon benih.
3. Petani dapat memanfaatkan teknologi ini untuk pengeringan pasca panen mereka, sehingga posisi tawar mereka dapat meningkat.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Aspek Teknis Pengeringan Benih

Pengeringan benih didefinisikan sebagai pengeluaran cairan yang terkandung dalam calon benih sampai mencapai kadar air tertentu sesuai dengan lama daya simpan benih yang diinginkan. Pada benih jagung penurunan kadar air calon benih dari kadar air panen (35%-40%) menjadi 13% akan membuat benih memiliki daya simpan selama 1 tahun, sementara penurunan sampai 11% menambah daya simpan benih mencapai 5 tahun (Soedarsono, 1975).

Calon benih kering panen dengan kadar air antara 35%-40% hanya dapat disimpan selama 20 jam, lebih dari itu sebagian besar embrio akan mati. Untuk itu calon benih harus segera dikeringkan hingga paling tidak 14% sehingga mempunyai daya simpan sekitar 3 bulan (FAO, 1982).

Pengeringan dapat dilakukan dengan beberapa cara (Soedarsono, 1975).

Beberapa cara pengeringan yang umum adalah :

1. Pengeringan suhu rendah (*freeze drying*), dimana benda yang akan dikeringkan dibekukan terlebih dahulu dan kristal-kristal esnya dipisahkan dengan centrifuge atau perlahan-lahan dipanaskan untuk memisahkan airnya.
2. Pengikatan kimia, dimana suatu zat yang bereaksi dengan air ditambahkan, sehingga air akan terikat.
3. Absorpsi, pada cara ini uap air akan terserap misalnya oleh silika gel sampai silika gel tersebut jenuh.
4. Pemisahan mekanis, biasanya menggunakan centrifugal.

5. Penguapan. Cara ini paling umum digunakan dalam pengeringan benih. Untuk penguapan dibutuhkan energi panas. Panas yang dibutuhkan tergantung dari suhu ruang, tekanan dan kelembaban nisbi udara di sekitarnya.

Food and Agricultural Organization (FAO) membagi metode pengeringan calon benih jagung hibrida dengan penguapan menjadi dua cara, yaitu :

1. Pengeringan alami (*natural way of drying*)

Calon benih dikeringkan dengan cara disebar di lantai jemur atau hanya diangin-anginkan dalam gudang. Cara ini disarankan di lokasi dimana kelembaban nisbi (*relative humidity/RH*) secara umum dibawah 75% dan suhu udara rata-rata diatas 15°C.

Penjemuran jagung langsung di lapang dengan bantuan sinar matahari umumnya diberlakukan pada tongkol yang masih berkelobot maupun yang sudah dikupas kelobotnya. Efektivitas penjemuran bahan ditentukan oleh (Muhlbauer 1983 dalam Firmansyah, 2008) :

1. Tingkat pengeringan,
2. Lokasi penjemuran,
3. Posisi bahan dari penyinaran matahari.

Kelemahan dari lantai jemur adalah memerlukan lahan yang cukup luas, sesuai dengan jumlah bahan yang akan dikeringkan. Selain itu, cara penjemuran ini tidak efektif digunakan pada musim hujan. Ketebalan bahan yang disarankan adalah 10-15 cm. Pengeringan biji pipilan dengan cara penjemuran pada musim kemarau memerlukan waktu 6,5 jam untuk menurunkan kadar air biji dari 15% ke 13%.

Kecepatan pengeringan dengan metode ini sangat tergantung pada lama penyinaran matahari, kecepatan dan arah angin. dan resistensi calon benih terhadap aliran udara, serta curah hujan. yang paling penting dengan cara ini calon benih harus terlindung dari air baik air hujan maupun embun.



Gambar 11. Contoh Pengeringan Alami

## 2. Pengeringan buatan (*artificial way of drying*)

Dengan cara ini calon benih dikeringkan dengan peralatan khusus dalam fasilitas pemrosesan. Prinsip kerja dari sistem ini adalah mengalirkan udara luar yang telah dipanaskan melewati calon benih dalam kotak khusus atau fasilitas pengeringan.

Konstruksi alat pengering ini dapat terbuat dari logam atau dinding tembok. Kapasitas dari alat ini bervariasi mulai 1 ton per kotak hingga 60 ton calon benih per kotak. Jumlah energi yang diperlukan untuk menguapkan 1 kilogram air dari calon benih sangat tergantung dari suhu udara luar, kelembaban nisbi, suhu pemanasan dan bahan konstruksi dari alat pengering. Pada umumnya

untuk menguapkan 1 kilogram air dari calon benih diperlukan 16,747 kJ.

Kebanyakan alat pengering jenis ini menggunakan bahan bakar minyak atau bahan bakar gas (LPG).

Waktu pengeringan tergantung pada kadar air panen calon benih, suhu udara luar, kelembaban nisbi, suhu pemanasan dan kecepatan udara, serta bahan konstruksi dari alat pengering. Selama proses pengeringan suhu udara diawasi dengan ketat dan kadar air calon benih diperiksa secara berkala.

Pada tahun 1982 FAO merekomendasikan suhu maksimum pengeringan adalah 40,5°C, lebih dari itu dikawatirkan akan membunuh embrio calon benih. Namun penelitian terbaru yang dilakukan di Wisconsin Bin System dengan menaikkan suhu pengeringan dari 40,5 °C ke 46 °C, menunjukkan bahwa pada pengeringan dengan suhu tersebut daya tumbuh dan vigor benih tidak berubah. Demikian juga dengan energi yang dibutuhkan dalam pengeringan. Peningkatan suhu pemanasan ini mengurangi waktu proses pengeringan sebesar 22% dan menambah kapasitas pengeringan sebesar 28% (Maiti dan Ebeling, 1998).

## 2.2 Aspek Teknis Pengeringan Benih dengan Lantai Jemur Atap Transparan

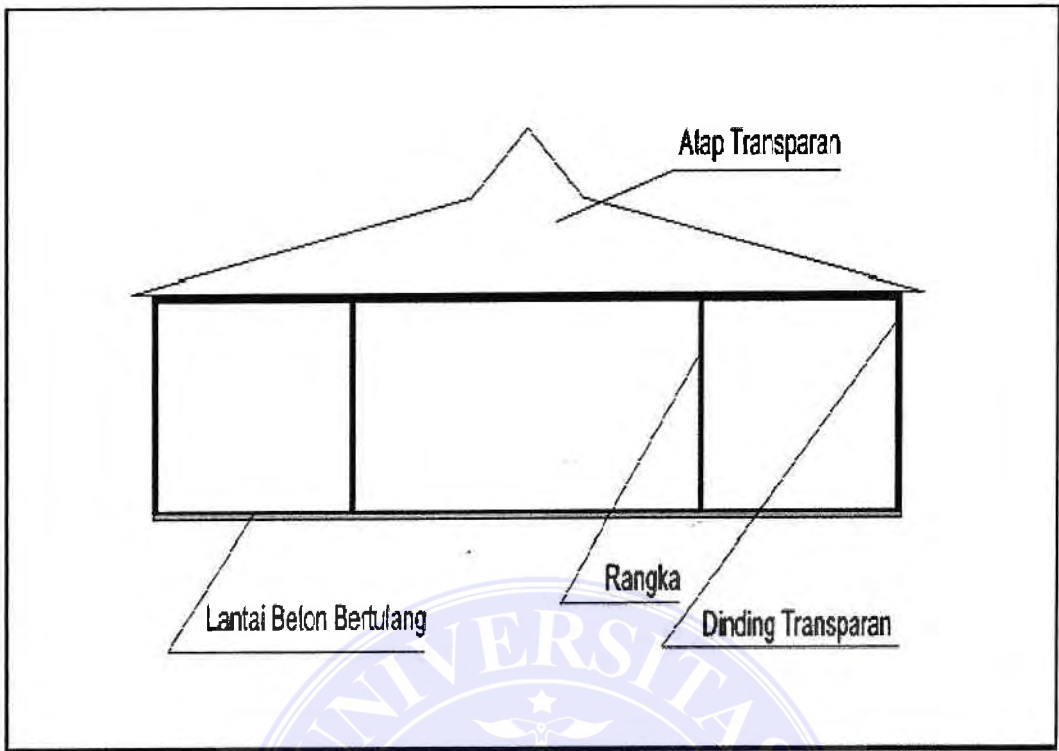
Alat pengering ini pada dasarnya merupakan modifikasi dari lantai jemur terbuka, namun calon benih jagung ditempatkan pada ruangan terisolasi dari udara luar. Lantai jemur menggunakan bahan beton bertulang dengan ketebalan 10 cm, sementara atap dan dinding menggunakan bahan serat kaca (*fiberglass* atau *polycarbonate*) dengan rangka kayu atau besi. Pintu masuk untuk pengisian dan pengosongan berbahan besi lembaran dengan rangka pipa besi tubular. Selengkapnya disajikan pada Gambar 13 dan Gambar 14.



Gambar 12. Pengeringan Buatan Dengan *Box Dryer*



Gambar 13. Lantai Jemur Atap Transparan



Gambar 14. Konstruksi Lantai Jemur Atap Transparan

Rumah kaca adalah sebuah bangunan yang dipanaskan oleh sinar matahari dan terisolasi dengan udara luar untuk mencegah kehilangan energi panas baik melalui konveksi, konduksi maupun radiasi, sehingga dapat tetap hangat tanpa pemanasan eksternal walaupun pada musim dingin. Cahaya matahari menembus atap rumah kaca dan memanaskan tanaman serta tanah didalamnya.

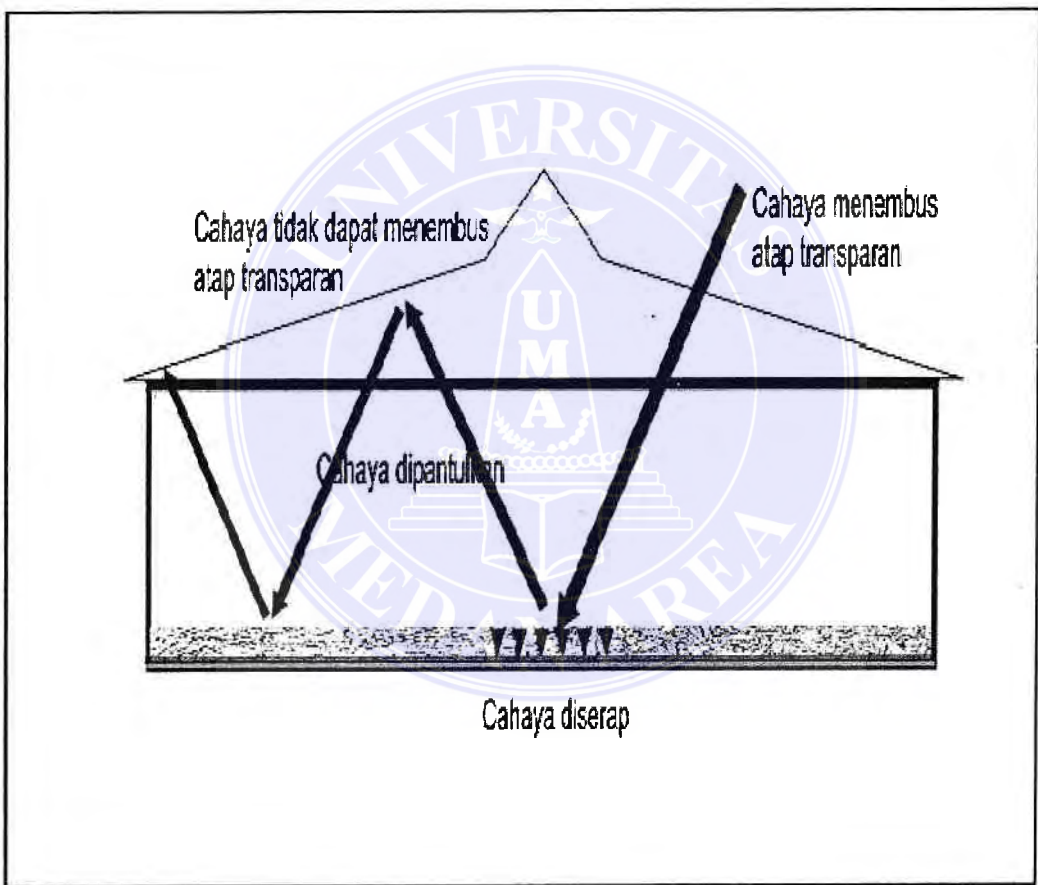
Benda yang terpanaskan sinar matahari akan mengeluarkan sinar infra merah. Sinar infra merah ini akan dipantulkan kembali oleh atap rumah kaca, sehingga energi termal akan terperangkap di dalam rumah kaca. Hal ini membuat suhu dalam rumah kaca tetap hangat (Kurtus, 2009).

Proses pengeringan jenis ini memanfaatkan prinsip rumah kaca tersebut, dimana energi cahaya matahari menembus masuk melalui atap transparan. Sebagian energi ini diserap oleh calon benih jagung atau lantai beton bertulang



dan sisanya **dipantulkan kembali** dalam bentuk cahaya infra merah yang tidak dapat menembus **atap transparan** maupun dinding transparan.

Akibat **fenomena** ini cahaya yang juga merupakan energi panas terperangkap **dalam sistem** ini dan terjadi akumulasi panas secara terus menerus. Hal ini mengakibatkan suhu didalam sistem pengering lebih tinggi dibanding suhu udara luar, dan akan bermuara pada percepatan pengeringan calon benih. Ilustrasi diperlihatkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Ilustrasi Prinsip Kerja Lantai Jemur Atap Transparan

### 2.3 Aspek Manajemen Pengeringan Benih

Suatu perusahaan yang efisien adalah suatu perusahaan yang dalam produksinya menghasilkan barang atau jasa dengan cepat, lancar dan dengan pemborosan yang minimum. Dalam hubungannya dengan organisasi industri,

istilah efisiensi **berhubungan** dengan cara yang paling produktif untuk memanfaatkan **sumber-sumber** daya yang langka. Secara umum dikenal dua jenis efisiensi, yaitu **efisiensi teknik** dan **efisiensi ekonomi**.

**Efisiensi teknik** adalah jumlah maksimum output yang dapat dihasilkan dengan penggunaan input tertentu, dan dengan teknologi tertentu. Suatu perusahaan secara teknologi lebih efisien dari yang lain jika perusahaan tersebut memproduksi tingkat output yang sama dengan satu atau lebih sedikit input fisik. Karena proses produksi yang berbeda tidak semua perusahaan efisien secara teknologi.

**Efisiensi ekonomi** timbul jika input dimanfaatkan sedemikian rupa sehingga suatu tingkat output diproduksi dengan biaya yang lebih rendah dari yang lainnya. Peningkatan efisiensi terjadi jika tingkat output dapat dihasilkan dengan biaya yang lebih rendah. Berbeda dengan efisiensi teknik atau teknologi, efisiensi ekonomi memungkinkan membandingkan proses produksi yang berbeda. Efisiensi meningkatkan kemungkinan suatu bisnis untuk bertahan dan berhasil, serta sumberdaya yang langka dapat dipakai dengan sebaik-baiknya.

**Manajemen** adalah tindakan atau kegiatan merencanakan, mengorganisir, melaksanakan, mengkoordinasikan dan mengontrol untuk mencapai tujuan organisasi. **Operasi** adalah kegiatan untuk mengubah input menjadi output sehingga lebih **berdaya guna** daripada bentuk aslinya.

**Produksi** adalah kegiatan utk menghasilkan suatu barang & untuk mencari laba. **Produksi merupakan** proses kegiatan mengubah input menjadi output. **Produksi meliputi semua kegiatan** untuk menciptakan atau menambah nilai guna (*value added*) suatu **barang atau jasa**. **Produksi merupakan konsep arus** (*flow*

*concept*). Bahwa kegiatan produksi diukur dari jumlah barang-barang atau jasa yang dihasilkan dalam suatu periode waktu tertentu, sedangkan kualitas barang atau jasa yang dihasilkan tidak berubah (Sinaga, 2012).

Manajemen produksi adalah penerapan ilmu manajemen untuk mengatur kegiatan produksi atau operasi agar dapat dilakukan secara efisien. Usaha –usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumberdaya–sumber daya (faktor produksi) termasuk tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan mentah dan lain lain dalam proses transformasi bahan mentah & tenaga kerja menjadi berbagai produk barang dan jasa.

Jika dilihat dari jangka waktunya, produksi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Produksi dalam jangka pendek (*short run*), yaitu jangka waktu ketika *input* variabel dapat disesuaikan, namun *input* tetap tidak dapat diubah.
2. Produksi dalam jangka panjang (*long run*) merupakan satu jangka waktu dimana seluruh *input* variabel maupun *input* tetap yang digunakan perusahaan dapat diubah (tidak ada lagi *input* tetap).

Biaya produksi adalah semua pengorbanan yang perlu dilakukan untuk suatu proses produksi, yang dinyatakan dengan satuan uang menurut harga pasar yang berlaku, baik yang sudah terjadi maupun yang akan terjadi. Biaya produksi dipergunakan untuk membeli atau menyewa kebutuhan akan faktor-faktor produksi seperti bahan baku, tenaga kerja, modal, dan keahlian pengusaha (*input*) untuk menghasilkan barang atau jasa (*output*). Semua biaya yang dikeluarkan untuk membeli atau menyewa faktor-faktor produksi yang dipakai adalah merupakan pengorbanan dari proses produksi. Biaya produksi berfungsi pula

sebagai ukuran untuk menentukan harga pokok barang yang telah diproduksi (Sinaga, 2012).

Biaya produksi secara garis besar dapat dibagi menjadi dua, yaitu biaya eksplisit dan biaya implisit. Baik biaya eksplisit dan biaya implisit harus diperhitungkan sebagai biaya dalam rangka mengambil keputusan usaha. Secara singkat menurut Sinaga (2012), kedua jenis biaya produksi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Biaya Eksplisit

Biaya eksplisit disebut juga sebagai biaya nyata atau pengeluaran-pengeluaran nyata dari kas perusahaan untuk membeli atau menyewa jasa-jasa faktor produksi yang dibutuhkan dalam berproduksi. Biaya eksplisit merupakan biaya nyata yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk pembelian tunai bahan baku produksi, peralatan produksi, bahan pelengkap, dan upah tenaga kerja (*input*) yang tujuannya untuk menghasilkan produksi (*output*). Contoh biaya eksplisit antara lain adalah biaya tenaga kerja, sewa gedung.

b. Biaya Implisit

Biaya implisit adalah biaya yang tidak terlihat secara langsung, misalnya biaya kesempatan dan penyusutan barang modal. Biaya implisit tidak dikeluarkan langsung dari kas perusahaan. Biaya implisit diperhitungkan dari faktor-faktor produksi yang dimiliki sendiri oleh perusahaan.

Biaya implisit merupakan pengeluaran perusahaan yang tidak nyata atau biaya perusahaan yang tidak terlihat secara langsung. Contoh biaya implisit adalah :

1. Biaya penyusutan peralatan perusahaan yang telah dipakai lebih dari satu tahun, misalnya biaya penyusutan bangunan, mesin-mesin, dan peralatan lainnya. Biaya penyusutan merupakan taksiran kerugian sejumlah uang dikarenakan semakin berkurangnya kemampuan fungsi peralatan-peralatan tersebut.
2. Penggunaan gedung milik perusahaan sendiri.
3. Gaji yang dapat diperoleh pengusaha/pemilik yang dapat diperoleh dari orang atau pihak lain yang setara.
4. Pendapatan atau return yang dapat diperoleh dari investasi modalnya, menyewakan tanahnya atau pendapatan dari input lain.

Proses pengeringan calon benih jagung hibrida di PT Citra Nusantara Mandiri Solok dapat dilihat sebagai suatu proses produksi dengan bahan mentah calon benih berbentuk jagung tongkol basah dan sebagai hasil produksi adalah calon benih dalam bentuk jagung pipilan kering dengan kadar air maksimum 11%. Selain calon benih dalam bentuk tongkol basah, faktor-faktor produksi lain adalah tenaga kerja, bahan bakar minyak, energi listrik, dan alat pengering baik berupa *box dryer*, lantai jemur terbuka (LJT), maupun lantai jemur atap transparan (LJAT). Seluruh biaya yang timbul dalam proses ini merupakan biaya eksplisit.

Dalam proses pengeringan calon benih selalu terjadi kerusakan calon benih dalam hal ini kematian embrio calon benih sehingga tidak layak untuk diproses lebih lanjut sebagai benih. Kematian embrio calon benih akan berakibat

hilangnya daya tumbuh benih. Kerusakan calon benih akibat proses pengeringan ini harus di jaga pada titik minimum, karena hal ini mengurangi penerimaan perusahaan dan merupakan biaya implisit.

## 2.4 Definisi Konseptual

Efisiensi adalah penggunaan sumber daya dalam rangka produksi benih jagung hibrida secara minimum guna pencapaian hasil benih jagung hibrida yang optimum. Efisiensi tidak boleh mengabaikan kualitas benih itu sendiri sebagai produk akhir.

Manajemen produksi adalah penerapan ilmu manajemen untuk mengatur kegiatan produksi benih jagung hibrida dimana salah satunya adalah proses pengeringan calon benih jagung hibrida agar dapat dilakukan secara efisien. Hal ini termasuk usaha-usaha pengelolaan industri benih jagung secara optimal, penggunaan sumberdaya (faktor produksi) termasuk tenaga kerja, mesin, peralatan, bahan baku dan lain lain dalam proses transformasi calon benih dalam bentuk jagung tongkol basah sebagai bahan baku menjadi benih jagung hibrida sebagai produk.

Manajemen adalah tindakan atau kegiatan manajemen PT Citra Nusantara Mandiri Solok dalam merencanakan, mengorganisir, melaksanakan, mengkoordinasikan dan mengontrol untuk menghasilkan benih jagung hibrida secara efisien. Operasi merupakan kegiatan untuk mengubah jagung tongkol basah sebagai bahan baku menjadi benih jagung hibrida sehingga lebih berdaya guna terutama dari segi daya simpan daripada bentuk aslinya.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Pusat Produksi Benih I PT Citra Nusantara Mandiri Solok di Desa Ampang Kualo, Kecamatan Tanjung Harapan, Kota Solok, Sumatera Barat. Penelitian ini dilakukan mulai pada tanggal 1 Nopember 2012 sampai dengan 18 Pebruari 2013.

#### 3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data primer dan data sekunder. Data primer didapat berdasarkan observasi langsung di Bagian Pengeringan, Pusat Produksi Benih I PT Citra Nusantara Mandiri Solok dengan tiga macam metode pengeringan, yaitu lantai jemur terbuka (LJT), pengeringan dengan *box dryer* dan pengeringan dengan lantai jemur atap transparan (LJAT). Variabel yang diamati adalah waktu pengeringan (dalam jam), konsumsi bahan bakar (dalam liter), konsumsi energi listrik (dalam kWh), kebutuhan tenaga kerja (dalam jam kerja) jumlah benih kering (dalam kg). Sampel yang digunakan adalah calon benih jagung varietas N-35 kadar air 25%. Kadar air akhir setelah pengeringan (calon benih kering bersih/CBKB) adalah 11%. Masing-masing variabel diamati dalam 3 (tiga) kali ulangan.

Data sekunder didapat dari laporan keuangan Citra Nusantara Mandiri Solok tahun anggaran 2007-2012. Data yang diamati adalah biaya tetap yang dihitung berdasarkan biaya pembangunan, umur teknis, biaya operator dan spesifikasi lengkap masing-masing alat pengering. Karena dalam penelitian

ini digunakan analisis produksi jangka panjang (*long run analysis*), maka biaya tetap ini dianggap sebagai biaya variabel (biaya penggunaan alat, dan dihitung dalam rupiah per jam).

### 3.3 Metode Analisis Data

Seluruh data yang didapat dianalisis menggunakan metode analisis biaya jangka panjang (*long run cost analysis*). Dalam analisis ini semua biaya dianggap sebagai biaya variabel. Unit terkecil yang dipakai adalah jam kerja, dan akan dikalikan dengan harga satuan faktor produksi.

Data yang telah diolah dan telah dikonversi dalam bentuk biaya akan disajikan dalam bentuk tabulasi dan atau grafik sederhana. Data yang diolah adalah data masing-masing metode pengeringan, rendemen dari masing-masing metode pengeringan dan gabungan keduanya.

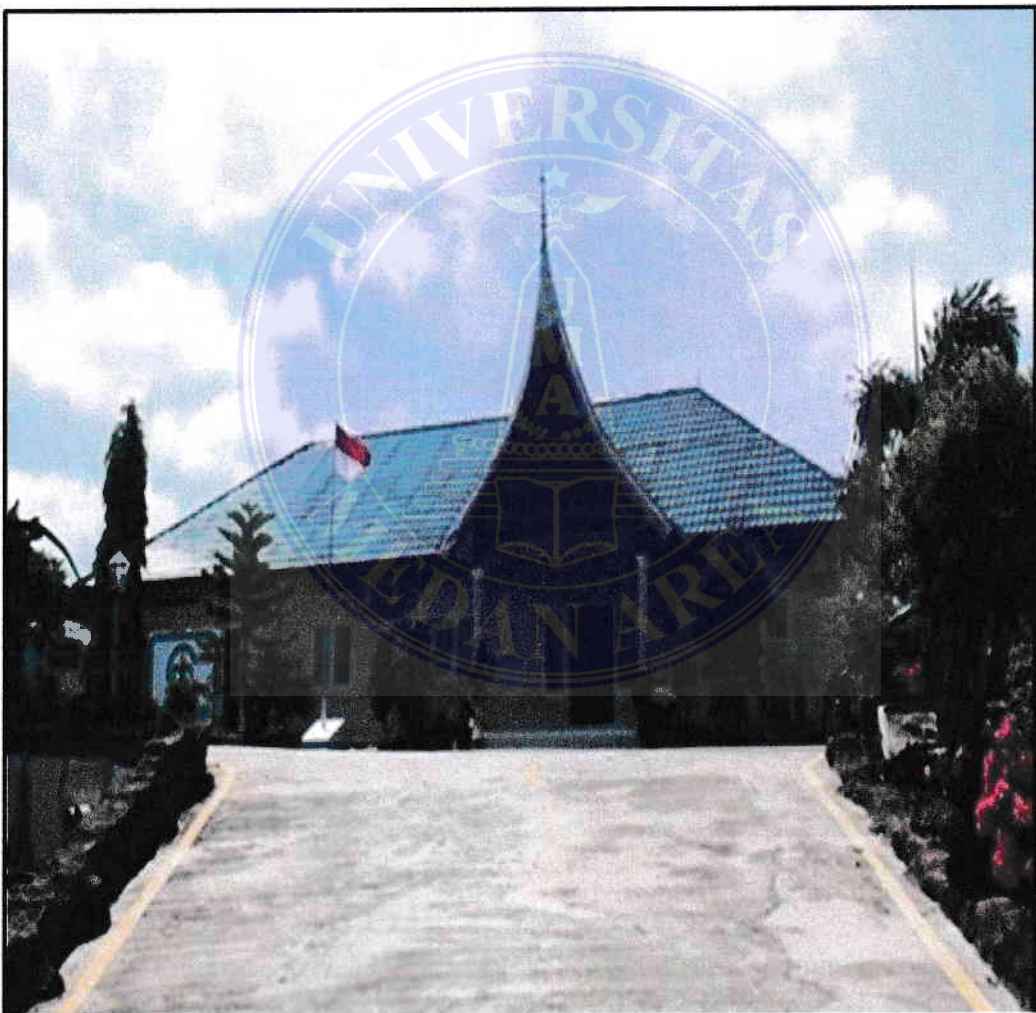
Titik acuan (*bench mark*) yang dipakai dalam analisis data adalah data yang diperoleh dari observasi pengeringan calon benih dengan metode *box dryer*. Data yang diperoleh dari kedua alat pengering lainnya akan dibandingkan dengan data dari *box dryer* untuk melihat tingkat efisiensinya. Efisiensi akan disajikan dalam bentuk deskriptif kuantitatif baik dalam bentuk biaya mutlak maupun persentase.



## BAB IV

### GAMBARAN UMUM

PT Citra Nusantara Mandiri Solok merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang agribisnis khususnya benih jagung hibrida. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2005 dan merupakan perusahaan nasional pertama yang bergerak dalam pengadaan benih jagung hibrida disamping perusahaan multinasional yang sejak tahun 1983 telah mengembangkan benih jagung hibrida di Indonesia.

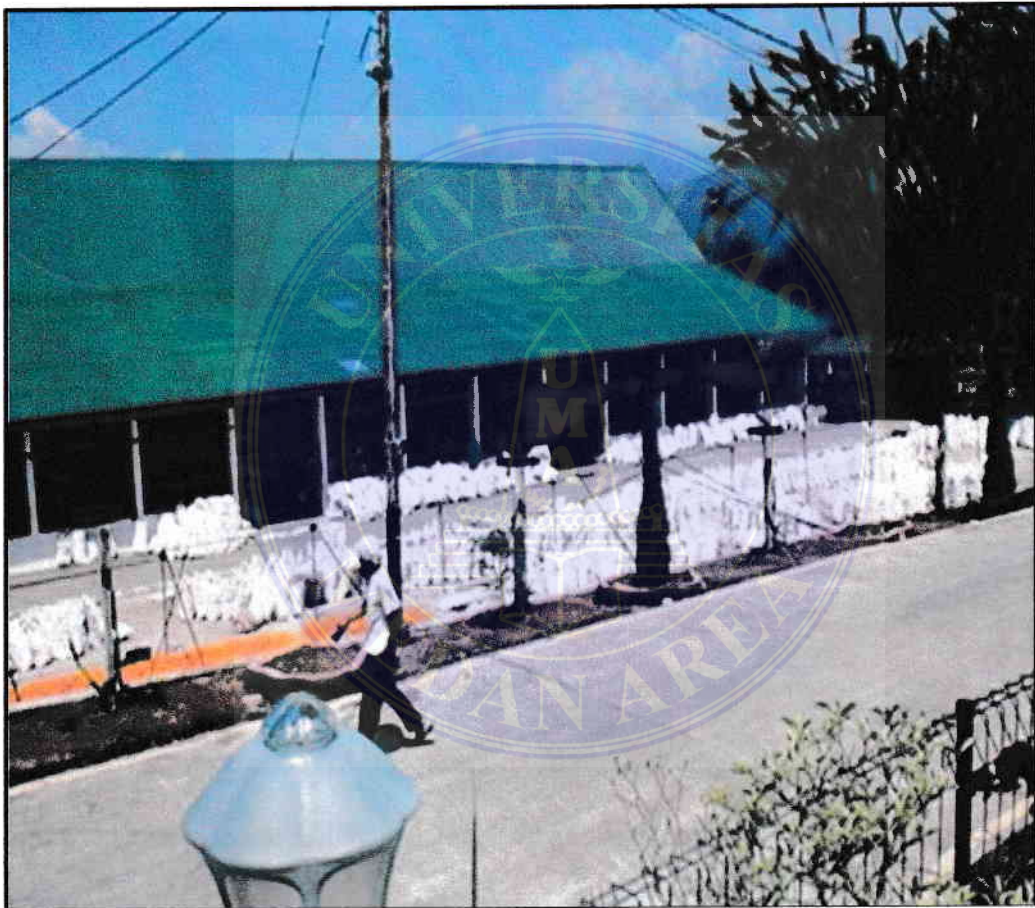


Gambar 16. Kantor Pusat PT Citra Nusantara Mandiri Solok

PT Citra Nusantara Mandiri Solok memiliki kantor pusat di Jl. Sapt

Marga No. 001, Desa Ampang Kualo, Kecamatan Tanjung Harapan Kota Solok.  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

Perusahaan ini memiliki 2(buah) pusat produksi benih, yaitu pusat produksi benih I, terletak diatas tanah seluas 4,7 hektar, berkapasitas produksi 6.000 ton benih per tahun, terletak di Jl. Sapta Marga No. 001, Desa Ampang Kualo, Kecamatan Tanjung Harapan Kota Solok. Pusat produksi benih II, dengan luas 1,5 hektar berkapasitas produksi 2.000 ton benih per tahun terletak di Jl. Solok-Padang Panjang KM13, Kecamatan X Koto Singkarak, Kabupaten Solok.



Gambar 17. Pusat Produksi Benih I PT Citra Nusantara Mandiri Solok

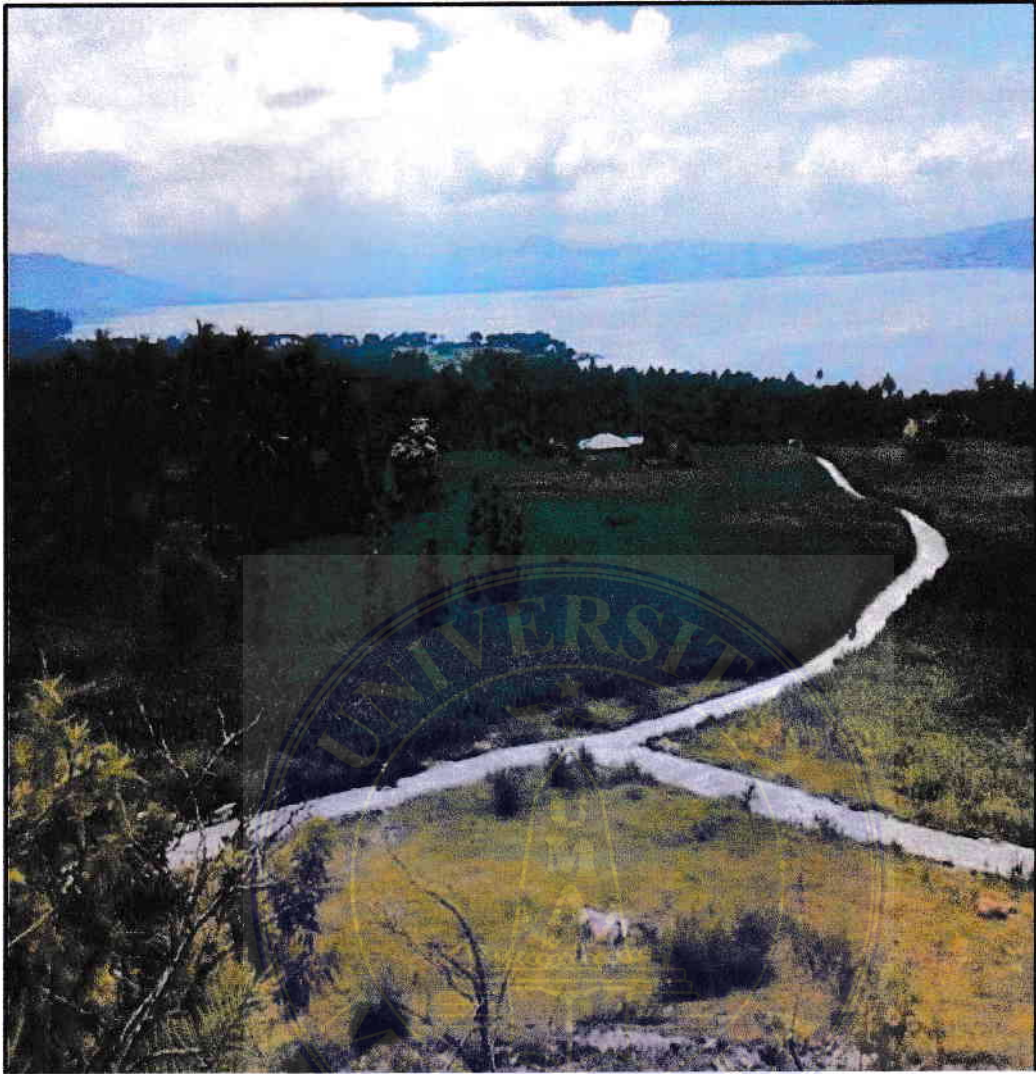
PT Citra Nusantara Mandiri Solok berusaha semaksimal mungkin untuk menggunakan sistem padat karya, walaupun teknologi padat modal juga telah mereka kuasai. Tidak mengherankan bila karyawan tetap perusahaan ini mencapai 370 orang sedangkan karyawan harian lepas lebih dari 2.000 orang.

Yang sangat unik, perusahaan ini mempekerjakan ibu-ibu rumah tangga untuk memipil calon benih jagung dengan imbalan Rp 250,- per kg. Perusahaan ini tidak menggunakan mesin pemipil modern dengan biaya Rp 10,- per kg, walaupun secara teknologi dan finansial sanggup mereka kuasai.



Gambar 18. Pemipil Jagung Mayoritas Ibu Rumah Tangga

Dalam produksi benih, terutama untuk penangkaran, perusahaan yang dipimpin oleh Bapak H. Syukri Suid sebagai direktur utama dan Bapak Andrie Maran Dt. Pito Radjo sebagai direktur umum/produksi ini bekerja sama dengan kelompok tani/petani yang tersebar di 5(lima) kabupaten, yaitu Kabupaten Solok, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Sawah Lunto Sijunjung dan Kabupaten Dharmasraya.



Gambar 19. Penangkaran PT Citra Nusantara Mandiri Solok

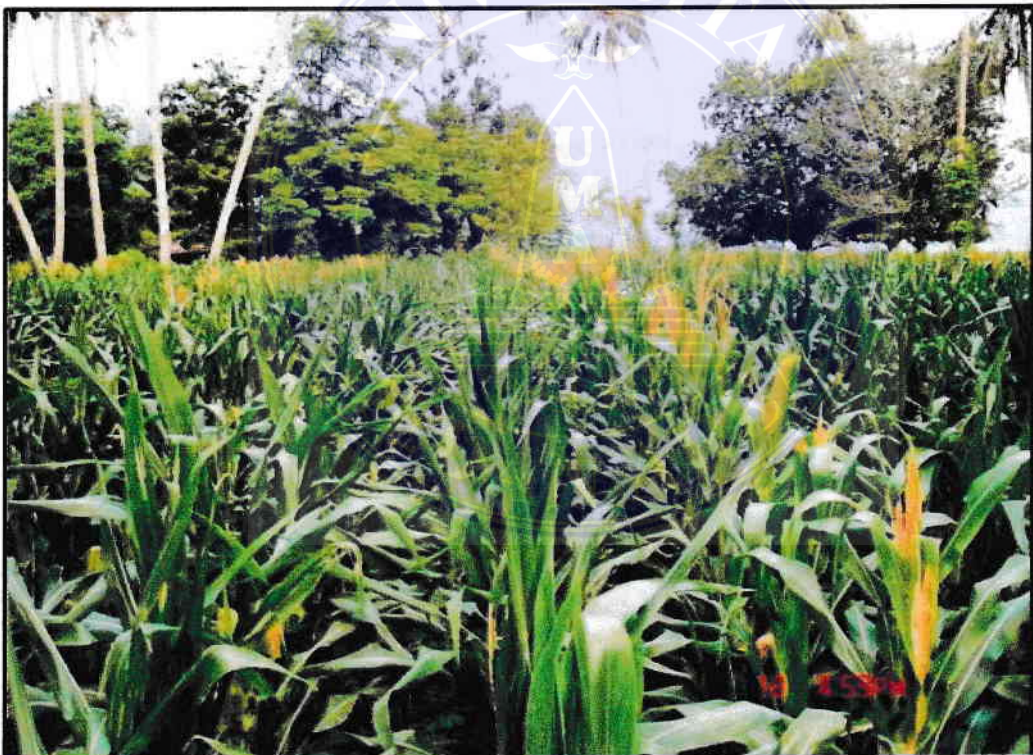
Kerja sama antara kelompok tani/petani dilaksanakan dengan sistem inti plasma, dimana PT Citra Nusantara Mandiri Solok sebagai inti dan kelompok tani/petani sebagai plasma. Kerja sama ini dituangkan secara tertulis dalam sebuah kontrak kerja sama penangkaran, dimana dijelaskan hak dan kewajiban masing-masing pihak. Sampai saat ini sekitar 450 kelompok tani atau sekitar 17.000 petani telah bergabung sebagai plasma.

Dalam memproduksi benih baik penangkaran di lapangan maupun pemrosesan benih perusahaan ini diawasi dengan ketat oleh Balai Pengawasan

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura V (BPSB-TPH V) Sumatera Barat. Benih yang telah memenuhi syarat sertifikasi akan diberikan label biru oleh BPSB-TPH V Sumatera Barat dan siap dipasarkan. Label berlaku selama 9(sembilan) bulan sejak dilakukan panen.

Sejak berdiri hingga tahun 2012 perusahaan ini telah melepas 5(lima) varietas hibrida unggul dengan nama N-35 (silang tiga jalur) dan NT-10 (silang tunggal) yang dilepas oleh menteri pertanian pada tahun 2006. Sedangkan N-37(silang tiga jalur), N-104 (silang tunggal) dan N-105 (silang tunggal) dilepas oleh menteri pertanian pada tahun 2012.



Gambar 20. Penyilangan Tetua Jantan (Berbunga) Dengan Tetua Betina

Pemasaran benih jagung hibrida produksi PT Citra Nusantara Mandiri dilakukan oleh PT Pertani (Persero) yang berkantor pusat di Jakarta dan mempunyai cabang di 33 propinsi. Kerjasama ini dituangkan dalam kontrak

UNIVERSITAS MEDAN AREA  
kerjasama produksi dan pemasaran.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 27/6/22



Gambar 21. Benih Varietas N-35 kemasan 5 kg



Gambar 22. Benih Siap Kirim  
UNIVERSITAS MEDAN AREA

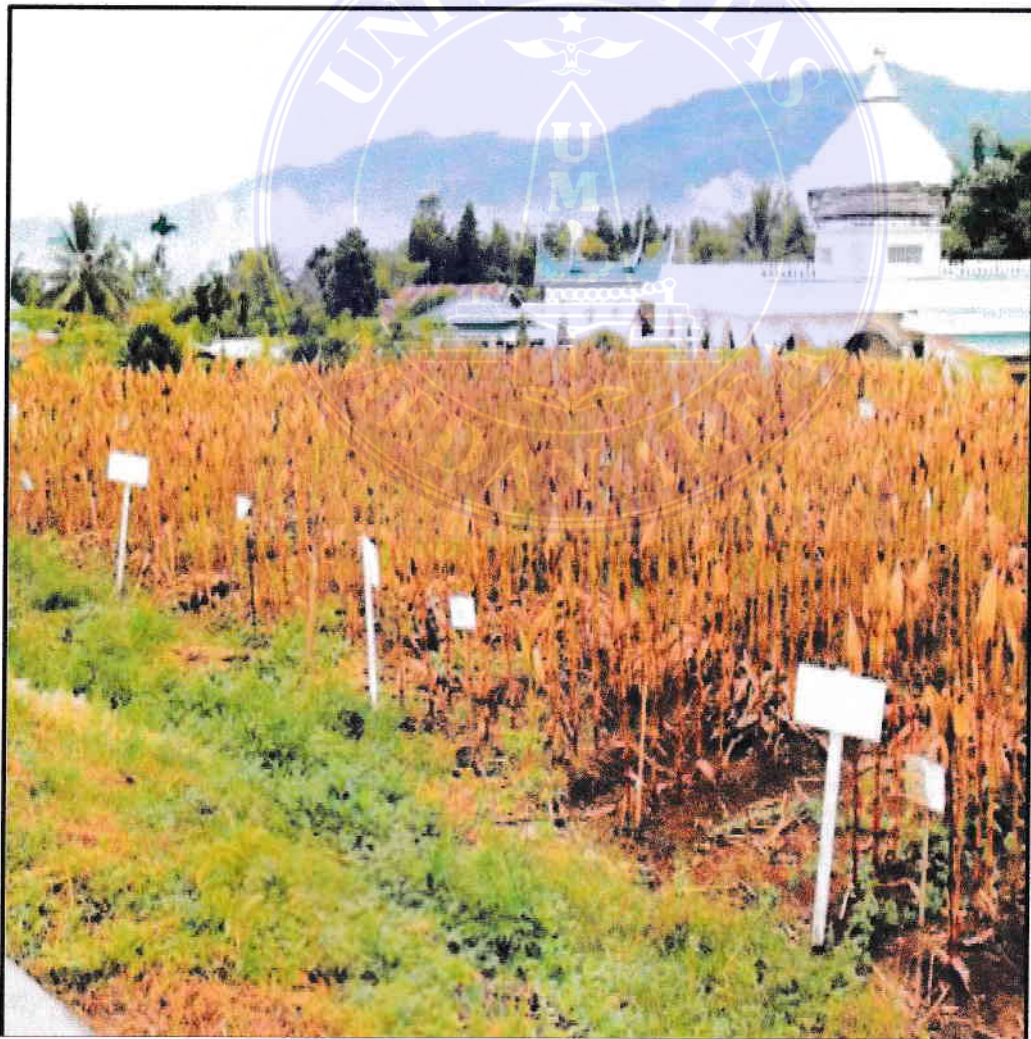
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Sasaran pemasaran selain pasar bebas juga pasar program dari departemen pertanian atau pemerintah daerah. Benih produksi PT Citra Nusantara Mandiri Solok dapat diterima petani, hal ini terlihat dari volume penjualan yang terus meningkat mulai 363 ton per tahun pada tahun 2006 hingga 3.600 ton per tahun pada tahun 2012.

Dalam hal penelitian dan pengembangan, PT Citra Nusantara Mandiri Solok mempunyai 2(dua) buah pusat riset di Kabupaten Solok, Sumatera Barat dan Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Pada tahun 2013 ini ada beberapa hibrida yang siap dilakukan uji multilokasi untuk segera dilepas oleh menteri pertanian.



UNIVERSITAS MEDAN AREA PT Citra Nusantara Mandiri Solok

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id) 27/6/22

Kedepan PT Citra Nusantara Mandiri Solok selalu mendukung program ketahanan pangan pemerintah khususnya komoditas jagung, sehingga Indonesia secepatnya swasembada jagung. Untuk itu PT Citra Nusantara Mandiri Solok mempunyai obsesi yang akan terus dicapai dengan moto “*MEWUJUDKAN CITRA NUSANTARA SEBAGAI BANGSA YANG MANDIRI*”.





## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT Citra Nusantara Mandiri Solok, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Metode pengeringan calon benih jagung hibrida dengan lantai jemur atap transparan (LJAT) dapat menurunkan biaya eksplisit sebesar Rp 264,2 per kilogram calon benih kering bersih (CBKB), atau 93,6% bila dibandingkan dengan metode *box dryer* yang umum dipakai oleh perusahaan benih modern.
2. Bila dibandingkan dengan *box dryer* metode pengeringan calon benih jagung hibrida dengan lantai jemur atap transparan (LJAT) dapat menurunkan tingkat kerusakan calon benih sebesar 127 kg untuk setiap pengeringan calon benih sebanyak 30.000 kilogram tongkol basah pada kadar air 25%. Hal ini setara dengan Rp 195,5 per kilogram calon benih kering bersih (CBKB) atau sebesar 76,6%.
3. Dengan mempertimbangkan seluruh aspek, baik biaya eksplisit maupun biaya implisit akibat kerusakan calon benih, metode lantai jemur atap transparan (LJAT) lebih efisien 85,5% dibandingkan metode *box dryer*.

#### 6.2 Saran

1. Perlu secepatnya dilakukan modifikasi dari lantai jemur terbuka (LJT) menjadi lantai jemur atap transparan (LJAT) karena akan menurunkan signifikan biaya pengeringan, baik biaya eksplisit maupun biaya implisit.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektifitas lantai jemur atap transparan (LJAT) pada curah hujan tinggi dan hari hujan merata sepanjang

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

bulan berjalan. Sementara penelitian tersebut belum dilakukan, keberadaan *box dryer* masih diperlukan sebagai cadangan (*back up*).

3. Disarankan untuk dilakukan penelitian menyeluruh, baik di lapangan maupun pemrosesan, sehingga efisiensi maksimum dapat dicapai perusahaan dan harga jual benih jagung hibrida di tingkat petani dapat mendekati harga benih jagung bersari bebas dengan kualitas yang jauh lebih tinggi.



## DAFTAR PUSTAKA

- FAO. 1982. Technical Guideline for Maize Seed Technology. FAO of The United Nation, Rome.
- Firmansyah, IU., Aqil, M., dan Sinuseng, Y. 2008. Penanganan Pasca Panen Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Iriany, RN., Yasin, MHG., dan Takdir, AM. 2008. Asal, Sejarah dan Taksonomi Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Kasryno F., Pasandaran E., Suyamto, dan Adnyana, M.O. 2008. Gambaran Umum Ekonomi Jagung Indonesia. Puslitbangtan, Bogor.
- Kass, S. 2013. Solar Greenhouses. Yale-New Haven Teachers Institute, USA.
- Kurtus, R. 2009. Heating a Greenhouse. School For Champions, USA.
- Maiti, R., dan Wesche-Ebeling, P. 1998. Maize Science. Science Publisher Incorporated, USA.
- NAFIS. 2012. Principles of Green House Technology. National Farmers Information Service, MOA.
- Pakki S. 2008. Pengelolaan Penyakit Pascapanen Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Pakki, S. dan Zubachtirodin. Sistem Perbenihan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Purwanto, S. 2008. Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam Peningkatan Produksi Jagung. Puslitbangtan, Bogor.
- Richana, N. dan Suarni. 2008. Teknologi Pengolahan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Sinaga, M. 2012. Ekonomi Manajerial. STIE Bina Karya, Tebing Tinggi.
- Soedarsono. 1975. Masalah Pengeringan Benih. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suarni dan Widowati, S. 2008. Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Takdir, AM., Sunarti, S., dan Mejaya, MJ. 2008. Pembentukan Varietas Jagung Hibrida. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Lampiran 1. Data Biaya Pengeringan Calon Benih Metode Box Dryer

Ulangan	Pengering	Motor	Isi	Bongkar	Operator	BBM	Listrik	Jumlah
I	215.276	82.799	51.700	178.517	1.507.540	923.355	964.104	3.923.290
II	215.028	82.703	60.858	172.141	1.505.801	922.290	962.992	3.921.813
III	217.263	83.563	62.597	195.905	1.521.450	931.875	973.000	3.985.652
Rerata	215.855	83.021	58.385	182.188	1.511.597	925.840	966.699	3.943.585

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## Lampiran 2. Data Biaya Pengeringan Calon Benih Metode Lantai Jemur Terbuka (LJT)

Ulangan	Pengering	Penutup	Isi	Bongkar	Operator	Jumlah
I	69.300,0	154.125,0	27.067,3	94.474,8	565.689,6	910.656,7
II	70.224,0	156.180,0	28.980,0	105.487,2	911.710,8	1.272.582,0
III	70.224,0	156.180,0	34.776,0	106.066,8	500.194,8	867.441,6
Rerata	69.916,0	155.495,0	30.274,4	102.009,6	659.198,4	1.016.893,4

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)27/6/22

## Lampiran 3. Data Biaya Pengeringan Calon Benih Metode Lantai Jemur Atap Transparan (LJAT)

Ulangan	Pengering	Isi	Bongkar	Jumlah
I	120.564,0	44.629,2	98.532,0	263.725,2
II	127.656,0	30.892,7	111.283,2	269.831,9
III	131.202,0	42.484,7	79.405,2	253.091,9
Rerata	126.474,0	39.335,5	96.406,8	262.216,3

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)27/6/22

Lampiran 4. Data Pengeringan Metode *Box Dryer* Ulangan Ke-1

No. Box Dryer	1		2		3		4		5	
Varietas	N-35		N-35		N-35		N-35		N-35	
Tanggal masuk	12-11-2012		12-11-2012		12-11-2012		12-11-2012		12-11-2012	
Jumlah (kg)	6.000		6.000		6.000		6.000		6.000	
Tenaga kerja (orang)	5		5		5		5		5	
Jam mulai isi	6:05		6:05		6:05		6:05		6:05	
Jam selesai isi	6:27		6:26		6:25		6:28		6:26	
Waktu pengisian (jam)	0,37		0,35		0,33		0,38		0,35	
Jam orang kerja (JOK)	1,83		1,75		1,67		1,92		1,75	
<b>Jumlah JOK</b>	<b>8,92</b>									
Start burner (jam)	6:30		<b>Pekerja : 3 orang</b>							
Kadar Air	Jam	%	Jam	%	Jam	%	Jam	%	Jam	%
12-11-2012	6:30	25,0	6:30	25,0	6:30	25,0	6:30	25,0	6:30	25,0
13-11-2012	6:00	17,0	6:00	17,5	6:00	18,0	6:00	16,7	6:00	16,6
14-11-2012	6:00	13,5	6:00	13,1	6:00	13,4	6:00	12,9	6:00	13,2
15-11-2012	6:00	11,7	6:00	11,9	6:00	11,8	6:00	12,0	6:00	12,1
	14:00	11,4	14:00	11,5	14:00	11,5	14:00	11,6	14:00	11,6
	18:00	11,2	18:00	11,2	18:00	11,3	18:00	11,3	18:00	11,2
	19:00	11,2	19:00	11,2	19:00	11,2	19:00	11,3	19:00	11,2
	19:30	11,2	19:30	11,1	19:30	11,1	19:30	11,2	19:30	11,1
	20:00	11,1	20:00	11,1	20:00	11,1	20:00	11,1	20:00	11,1
	20:30	11,0	20:30	11,1	20:30	11,1	20:30	11,0	20:30	11,0
	21:00		21:00	11,0	21:00	11,0	21:00		21:00	
	21:30		21:30		21:30		21:30		21:30	
	22:00		22:00		22:00		22:00		22:00	
Lama pengeringan (jam)	86,5		87,0		87,0		86,5		86,5	
<b>Rerata (jam)</b>	<b>86,7</b>									
<b>Jumlah JOK</b>	<b>260,1</b>									
Konsumsi minyak tanah (litr)	418,0		436,0		428,0		423,0		416,0	
<b>Jumlah (litr)</b>	<b>2.121</b>									
Jam mulai bongkar	20:30		21:00		21:00		20:30		20:30	
Jam selesai bongkar	21:33		22:10		21:58		21:33		21:24	
Waktu bongkar (jam)	1,05		1,17		0,97		1,05		0,90	
Tenaga kerja (orang)	6		6		6		6		6	
Jam orang kerja	6,30		7,00		5,80		6,30		5,40	
<b>Jam orang kerja (JOK)</b>	<b>30,80</b>									
Hasil benih kotor (kg)	2.897		2.934		2.785		2.769		2.833	
Hasil benih kotor (kg)	<b>14.218</b>									
<b>CBKB per unit (kg)</b>	<b>2.839</b>		<b>2.901</b>		<b>2.754</b>		<b>2.732</b>		<b>2.786</b>	
<b>CBKB total (kg)</b>	<b>14.012</b>									

Lampiran 5. Data Pengeringan Metode *Box Dryer* Ulangan Ke-2

No. Box Dryer	1		2		3		4		5	
Varietas	N-35		N-35		N-35		N-35		N-35	
Tanggal masuk	22-11-2012		22-11-2012		22-11-2012		22-11-2012		22-11-2012	
Jumlah (kg)	6.000		6.000		6.000		6.000		6.000	
Tenaga kerja (orang)	5		5		5		5		5	
Jam mulai isi	6:00		6:00		6:00		6:00		6:00	
Jam selesai isi	6:24		6:25		6:24		6:24		6:29	
Waktu pengisian (jam)	0,40		0,42		0,40		0,40		0,48	
Jam orang kerja (JOK)	2,00		2,08		2,00		2,00		2,42	
<b>Jumlah JOK</b>	<b>10,50</b>									
Start burner (jam)	6:30		<b>Pekerja : 3 orang</b>							
Kadar Air	Jam	%	Jam	%	Jam	%	Jam	%	Jam	%
22-11-2012	6:30	25,0	6:30	25,0	6:30	25,0	6:30	25,0	6:30	25,0
23-11-2012	6:00	17,2	6:00	17,8	6:00	18,2	6:00	17,3	6:00	16,9
24-11-2012	6:00	14,1	6:00	13,9	6:00	14,3	6:00	13,7	6:00	13,8
25-11-2012	6:00	12,0	6:00	12,1	6:00	12,4	6:00	12,4	6:00	12,3
	14:00	11,6	14:00	11,6	14:00	11,6	14:00	11,7	14:00	11,6
	18:00	11,4	18:00	11,4	18:00	11,4	18:00	11,4	18:00	11,3
	19:00	11,3	19:00	11,3	19:00	11,3	19:00	11,3	19:00	11,2
	19:30	11,2	19:30	11,2	19:30	11,2	19:30	11,2	19:30	11,2
	20:00	11,1	20:00	11,1	20:00	11,1	20:00	11,1	20:00	11,1
	20:30	11,0	20:30	11,0	20:30	11,1	20:30	11,0	20:30	11,0
	21:00		21:00		21:00	11,0	21:00		21:00	
	21:30		21:30		21:30		21:30		21:30	
	22:00		22:00		22:00		22:00		22:00	
Lama pengeringan (jam)	86,5		86,5		87,0		86,5		86,5	
<b>Rerata (jam)</b>	<b>86,6</b>									
<b>Jumlah JOK</b>	<b>259,8</b>									
Konsumsi minyak tanah (ltr)	434		448,0		442,0		446,0		431,0	
<b>Jumlah (ltr)</b>	<b>2.201</b>									
Jam mulai bongkar	20:30		20:30		21:00		20:30		20:30	
Jam selesai bongkar	21:32		21:34		21:56		21:29		21:26	
Waktu bongkar (jam)	1,03		1,07		0,93		0,98		0,93	
Tenaga kerja (orang)	6		6		6		6		6	
Jam orang kerja	6,20		6,40		5,60		5,90		5,60	
<b>Jam orang kerja (JOK)</b>	<b>29,70</b>									
Hasil benih kotor (kg)	2.822		2.877		2.893		2.846		2.796	
Hasil benih kotor (kg)	<b>14.234</b>									
CBKB per unit (kg)	2.806		2.837		2.834		2.823		2.766	
CBKB total (kg)	<b>4.066</b>									

Document Accepted 27/6/22