

OPTIMALISASI PRODUKSI TEBU PABRIK GULA BONE

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi **Sistem-Sistem Pertanian**

Konsentrasi **Perencanaan dan Kebijakan Pembangunan Pertanian**

Oleh :

ANDI S. HALIMAH

P0108205503

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2008

PRAKATA

“Katakanlah : Hai Kaumku, bekerjalah sesuai dengan keadaanmu masing-masing, sesungguhnya Aku pun bekerja, maka kelak kamu akan mengetahui” (39 : 39).

Firman tersebut dikutip dari Al-Qur’an Surah Az-Zumar : 39, yang mengartikan bahwa kerja bagi seorang hamba adalah perintah dan memiliki nilai hukum “wajib” untuk dilaksanakan. Sebuah hasil kerja tidak dinilai dari besar kecilnya, tetapi dinilai sesuai keadaan objektif seseorang. Kita sebagai hamba yang taat, maka segala bentuk kerja keras orang lain harus dihargai dan dijunjung tinggi, karena hanya pribadi-pribadi yang menghargai kerja orang lainlah yang kelak mampu menjadikan masyarakatnya – tempat kembali mengabdikan sebagai masyarakat tangguh.

Berangkat dari sinilah dengan segala kerendahan hati dan ketulusan, penulis persembahkan sebuah hasil kerja berupa tesis, kepada siapa saja yang menghargai hasil kerja. Meski tentu saja penulis sadar dengan segala kekurangan yang ada di dalamnya. Penulis hanya bekerja sebatas kadar kemampuan yang dimiliki, karenanya segala saran dan koreksi sangat diharapkan guna pembenahan/perbaikan. Diskusi panjang terbuka lebar bagi siapa saja, bukankah ilmu pengetahuan senantiasa berkembang dan anti kemapanan? Semoga ini akan menjadi bahan bacaan/referensi yang berarti sehingga bermanfaat bagi kita semua.

Pada kesempatan ini dihadapan pembaca, penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada **Bapak Dr. Ir. Rahim Darma, MS.** (*penasehat I*) dan **Bapak Dr. Ir. Didi Rukmana, MS.** (*penasehat II*), atas

bimbingan, motivasi, koreksi, dan diskusinya menyangkut materi penulisan, hingga tesis ini rampung.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada :

- **Bapak Prof. Dr. Ir. A. Rahman Mappangadja, MS., Ibu Prof. Dr. Ir. Melati P.**

Yoenus, MS., dan Bapak Dr. Ir. Muslim Salam, M.Ec., segenap Dosen dan karyawan Pascasarjana Program Studi Sistem-Sistem Pertanian – Perencanaan Kebijakan Pembanguna Pertanian, untuk dedikasinya yang tulus selama penulis menempuh perkuliahan.

- Pimpinan dan karyawan PT. Perkebunan Nusantara XIV dan Pabrik Gula Bone, atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian.

- Kedua Orangtua penulis, **Ayahanda H. Andi W. Gaansil dan Ibunda Hj. Andi Djubaedah,** dengan segala doa dan ketabahannya mengasuh, membimbing dan membesarkan penulis. Tiada kata yang dapat mewakili dedikasi beliau. Kepada saudaraku **Lis, Jon, Dat,** dan **Job,** atas semangat, pengertian dan penghargaannya. Semoga kita selalu kompak dan rukun.

- Teman dekat penulis, **Aminudding, SIP.,** dan rekan-rekan mahasiswa Pascasarjana Angkatan IX, semoga kerjasama dan saling pengertian kita selama ini akan terus berlanjut.

Semoga Yang Kuasa memberkati kita semua dengan segala ketulusan, mudah-mudahan tesis sebagai hasil kerja ini akan memberi nilai tersendiri bagi mereka yang menghargai ilmu pengetahuan, amin.

Makassar, Oktober 2008

ABSTRAK

ANDI S. HALIMAH. Optimalisasi Produksi Tebu Pabrik Gula Bone (dibimbing oleh Rahim Darma dan Didi Rukmana).

Produksi gula di Indonesia dewasa ini belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, sedangkan potensi permintaan gula dalam negeri masih relatif tinggi. Untuk itu, diperlukan upaya yang terarah untuk mengantisipasi semakin berkurangnya produksi gula. Salah satu usaha ke arah itu adalah mengoptimalkan produksi tebu pabrik gula Bone. Penelitian ini bertujuan mengetahui dan mengembangkan kombinasi faktor-faktor sumberdaya yang dapat mempengaruhi produksi tebu, seperti luas lahan, masa tanam, varietas tebu, kategori tanam dan kapasitas giling pabrik gula Bone.

Penelitian ini dilaksanakan di pabrik gula Bone, Desa Arasoe Kecamatan Cina, Kabupaten Bone. Penelitian ini berlangsung pada bulan Agustus 2007 sampai dengan Januari 2008. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder, yaitu data produksi tebu 2002 – 2006, data iklim/cuaca, luas lahan, komposisi varietas tebu, dan kapasitas giling pabrik. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program linier.

Hasi penelitian menunjukkan bahwa masa tanam yang optimal untuk tanaman tebu baru (plant cane) pada September, Oktober dan Desember, sedangkan tebu ratoon pada November. Kategori tanam terdiri atas tebu baru dan ratoon 1. Varietas tebu terdiri atas ROC A, BZ-121, Q83, dan ROC B. Pemanfaatan lahan 2.146,54 hektar secara optimal untuk tanaman tebu dapat menghasilkan produksi tebu sebesar 49.483,55 ton sedangkan potensi produksi tebu pada luas lahan 4.500 hektar sebesar 96.516,81 ton.

DAFTAR ISI

Nomor Halaman

PRAKATA	
ABSTRAK	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Kegunaan penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Optimalisasi Produksi Tebu.....	7
B. Aspek Teknis Budidaya Tebu.....	8
? Tanaman Tebu.....	8
? Varietas Unggul.....	9
? Kategori Tanam.....	10
? Masa Tanam dan Umur Tebang.....	10
? Curah Hujan.....	11
? Kebutuhan Air.....	12
C. Lahan.....	13
D. Tebang Angkut.....	14
? Proses Penebangan.....	14
? Pengangkutan.....	15
E. Kapasitas Giling Pabrik.....	16
F. Tenaga Kerja.....	17
G. Model Perencanaan Linier.....	19
H. Kerangka Konseptual.....	21
I. Definisi Operasional.....	23
III. METODE PENELITIAN	25
A. Lokasi dan Waktu.....	25
B. Populasi dan Teknik Sampel.....	25
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	25

D. Analisis Data.....	27
III. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	29
A. Keadaan Umum.....	29
B. Keadaan Geografis.....	31
C. Produksi 5 Tahun Terakhir.....	32
D. Struktur Organisasi.....	33
E. Kegiatan Tanam dan Pemeliharaan Kebun.....	35
? Kegiatan Tanam.....	35
? Pemeliharaan.....	37
F. Hidrologi.....	38
? Sungai.....	38
? Air Tanah.....	38
IV. ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
A. Analisis Produksi Tebu pada Lahan 2.146,54 Hektar.....	39
? Menetapkan Sasaran.....	40
? Menetapkan Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Produksi.....	40
? Menetapkan Faktor-Faktor Pembatas.....	41
? Menetapkan Model Matematis.....	41
B. Analisis Produksi Tebu pada Lahan 4.500 Hektar.....	44
? Menetapkan Sasaran.....	45
? Menetapkan Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Produksi.....	45
? Menetapkan Faktor-Faktor Pembatas.....	45
? Menetapkan Model Matematis.....	46
C. Hasil Perhitungan Program Linier pada Lahan 2.146,54 Ha.....	49
1. Masa Tanam.....	49
2. Komposisi Varietas.....	52
3. Kategori Tanam.....	53
4. Produksi Tebu.....	55
D. Hasil Perhitungan Program Linier pada Lahan 4.500 Ha.....	55
1. Masa Tanam.....	55
2. Potensi Produksi.....	56
V. KESIMPULAN DAN SARAN	58
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA.....	60
---------------------	----

DAFTAR TABEL

	No.Halaman
1. Perkembangan Kinerja Industri Gula Nasional, 1996 – 2006.....	2
2. Perkembangan Kinerja Pabrik Gula Bone, 1996 – 2006.....	4
3. Produksi Tebu PGB 5 Tahun Terakhir.....	33
4. Luas Lahan Berdasarkan Kategori Tanam Periode 2006	35
5. Produksi Tebu PGB Berdasarkan Kategori Tanam Periode 2006....	40
6. Luas Tanam Berdasarkan Masa Tanam Sebelum dan Sesudah Optimalisasi.....	50
7. Luas Tanam Berdasarkan Masa Tanam, Komposisi Varietas, dan Kategori Tanam Pada Luasan 4.500 Ha	55
8. Potensi Produksi Tebu Optimal Pada Luas lahan 4.500 Ha.....	57

DAFTAR GAMBAR

No. Halaman

1. Skema Optimalisasi Produksi Tebu Pabrik Gula Bone..... 22
2. Bagan Struktur Organisasi Pabrik Gula Bone..... 34

DAFTAR LAMPIRAN

	No. Halaman
1. Hasil Perhitungan Linear Programming Pada Luas 2.146,54 Ha.....	62
2. Hasil Perhitungan Linear Programming Pada Luas 4.500 Ha.....	78
3. Rata-Rata Tingkat Produksi Tebu Pabrik Gula Bone 2002 – 2006....	94
4. Tingkat Produksi Tebu 2001 – 2002.....	104
5. Tingkat Produksi Tebu 2002 – 2003.....	115
6. Tingkat Produksi Tebu 2003 – 2004.....	125
7. Tingkat Produksi Tebu 2004 – 2005.....	136
8. Tingkat Produksi Tebu 2005 – 2006.....	145
9. Kapasitas Giling Pabrik Gula Bone 2002 – 2006.....	155
10. Data Curah Hujan Pabrik Gula Bone 2000 – 2006.....	157

BAB I.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produksi gula di Indonesia dewasa ini belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Berdasarkan data dari Departemen Pertanian tahun 2006, total produksi gula Indonesia 2,23 juta ton sementara kebutuhan gula dalam negeri baik untuk konsumsi langsung atau tidak langsung, relatif tinggi yakni sekitar 3,34 juta ton. Tingginya permintaan gula itu nampak jelas dari beberapa fakta, diantaranya tingkat konsumsi gula perkapita yang masih rendah, laju pertumbuhan penduduk yang tinggi, semakin pesatnya perkembangan produksi makanan dan minuman, serta laju pertumbuhan ekonomi yang tinggi. Sehingga dapat diperkirakan bahwa kesenjangan antara produksi dan konsumsi gula dalam negeri cenderung akan meningkat.

Industri gula telah berumur lebih dari satu setengah abad sehingga mempunyai sejarah yang panjang. Satu hal yang masih sama dalam kurun waktu tersebut, bahwa tumpuan utama industri gula adalah pulau Jawa karena hingga kini sekitar 75-80% cadangan gula Indonesia masih dipasok oleh pabrik-pabrik gula di Jawa. Pertumbuhan industri yang sangat pesat di Jawa telah menggeser keunggulan komparatif kegiatan produksi pertanian pada umumnya dan tanaman pangan termasuk gula khususnya. Pada musim tanam tahun 2005/2006, luas areal tanaman tebu di Indonesia mencapai 397.749 hektar; 61% penyebarannya di Jawa dan di luar Jawa berkisar 39%. Diketahui bahwa

lima tahun terakhir, areal tanaman tebu di Indonesia secara keseluruhan mengalami stagnasi pada kisaran 350 hektar, seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan Kinerja Industri Gula Nasional, 1996 - 2006

Tahun	Luas Areal (ha)	Produksi (ton hablur)	Rendemen (%)	Konsumsi (ton)	Impor (ton)
1996	403.266	2.094.195	7.32	2.926.398	832.203
1997	385.669	2.189.974	7.83	2.964.441	774.468
1998	378.293	1.491.553	5.49	3.002.979	1.511.426
1999	340.800	1.488.599	6.96	3.042.018	1.533.419
2000	340.660	1.690.667	7.04	3.087.618	1.396.951
2001	344.441	1.725.467	6.85	3.133.932	1.408.465
2002	350.723	1.755.434	6.88	3.180.941	1.425.507
2003	335.725	1.631.919	7.21	3.228.655	1.596.736
2004	344.793	2.051.644	7.67	3.281.928	1.230.284
2005	367.875	2.219.778	7.84	3.324.662	1.104.884
2006	397.749	2.289.127	7.72	3.396.105	1.106.978

(sumber : BPPT, 2007)

Pertumbuhan jumlah penduduk berkisar 2% dan meningkatnya konsumsi gula sebesar 2% per kapita, maka produksi gula nasional diharapkan meningkat sebesar 5% per tahun. Angka pertumbuhan ini tampaknya sulit dicapai terutama karena lemahnya kinerja industri gula di Jawa. Pengembangan produksi gula ke luar Jawa merupakan alternatif sekaligus tantangan yang harus dihadapi. Tanpa diimbangi dengan kenaikan tingkat produksi (per hektar) dan produktivitas usaha di luar Jawa maka Indonesia akan terpuruk menjadi negara pengimpor gula terkemuka di dunia, dimana diketahui dari data Balai Penelitian

dan Pengembangan Pertanian bahwa pada tahun 2006 jumlah impor telah mencapai angka 1,11 juta ton. Perkembangan industri gula dalam beberapa periode menunjukkan trend yang fluktuatif, sementara tingkat kebutuhan gula menunjukkan peningkatan lebih besar dibanding tingkat produksi setiap tahunnya. Ini disebabkan antara lain : 1) pertumbuhan sektor industri yang membutuhkan gula sebagai bahan baku cukup besar, 2) meningkatnya pertumbuhan ekonomi yang mendorong permintaan gula perkapita juga meningkat, 3) penambahan jumlah penduduk yang mendorong kebutuhan jumlah gula yang lebih besar. Dalam tiga tahun terakhir (2004 – 2006) telah terjadi peningkatan produksi yang diikuti dengan meningkatnya jumlah konsumsi gula nasional sehingga untuk memenuhi sisa kebutuhan gula, impor gula tetap menjadi pilihan.

Daerah Sulawesi Selatan merupakan salah satu diantara produsen gula yang turut memenuhi stok kebutuhan gula nasional melalui PTPN XIV yang memiliki tiga pabrik yaitu Takalar, Camming dan Bone-Arasoe. Namun produksi dari tiga pabrik gula yang dimiliki PTPN XIV juga masih belum mampu memenuhi kebutuhan gula di Sulawesi Selatan yang mencapai sekitar 125.000 ton per tahun. Itulah sebabnya PTPN XIV terus berupaya meningkatkan produksinya baik kuantitas, kualitas dan kontinuitas. Berdasarkan informasi dari Harian Fajar (15 Maret 2007), produksi gula dari tahun 2005 hingga 2006 turun 26% dari 25.000 ton menjadi 18.000 ton. Dari sumber yang sama, manager Produksi dari PTPN XIV mengakui bahwa hal tersebut disebabkan menyusutnya areal produktif, dari 17.000 hektar menjadi 9.000 hektar.

Salah satu pabrik gula PTPN XIV yang masih aktif dalam upaya pemenuhan kebutuhan gula khususnya untuk wilayah Sulawesi Selatan yakni Pabrik Gula Bone. Pabrik gula ini awalnya memiliki kapasitas 2.000 ton per hari sejak mulai berproduksi tahun 1975. Pabrik Gula Bone mempunyai lahan pertanaman tebu sendiri untuk penyediaan bahan baku pabrik, walaupun lahan tersebut belum dikelola seluruhnya. Pabrik gula ini masih terus beroperasi meski empat tahun terakhir, produksinya mengalami penurunan yang cukup tajam, begitu pula dengan rendemen tebu yang belum maksimal. Hal ini disebabkan berkurangnya lahan produktif yang diolah, sedangkan diketahui luas lahan juga sangat berpengaruh terhadap kuantitas tebu yang akan digiling.

Tabel 2. Perkembangan Kinerja Pabrik Gula Bone, 1996 – 2006

Tahun	Luas Areal (Ha)	Produksi Gula (ton)	Rendemen (%)
1996	4.108,85	14.399,80	6.59
1997	4.500,90	10.793,50	7.74
1998	3.878,68	12.045,60	4.82
1999	3.309,85	7.590,70	5.38
2000	3.225,80	6.089,60	5.15
2001	2.936,00	4.923,30	5.18
2002	3.259,17	11.123,10	6.50
2003	3.570,98	11.077,80	5.45
2004	3.219,75	8.828,20	7.31
2005	3.200,00	7.303,20	5.07
2006	2.146,54	3.034,50	5.65

(sumber : PGB, 2007)

Sasaran dari optimalisasi produksi Pabrik Gula Bone adalah mendistribusikan seluruh sumberdaya yang berimbang guna mencapai produksi maksimal sebagaimana desain pabrik yang ada dengan biaya serendah mungkin.

Peluang untuk melakukan optimalisasi masih dimungkinkan, meski kapasitas pabrik saat ini hanya 1.391 ton tebu per hari dengan potensi hari giling 119 hari. Realisasi giling Pabrik Gula Bone 2006 hanya mencapai 3.034 ton gula dengan luas tebu giling 2.146 hektar. Luas lahan yang cenderung berkurang hampir di setiap tahunnya, membuat PGB harus terus mengupayakan agar sumberdaya yang dimiliki bisa memaksimalkan produksi gula.

B. Rumusan Masalah

Perkebunan tebu memerlukan pengelolaan yang tepat untuk mencapai produksi optimal. Aspek teknis yang menentukan tinggi rendahnya produksi tebu antara lain luas lahan, masa tanam, varietas, dan kategori tanam. Penetapan lahan yang sesuai untuk perkebunan merupakan bagian integral dari perencanaan areal untuk lokasi perkebunan tebu. Pabrik Gula Bone (PGB) merupakan salah satu pabrik gula yang diusahakan pada lahan kering, dimana tingkat produksi tebu masih rendah dibandingkan produksi tebu di pulau Jawa, dan produksinya dalam beberapa tahun terakhir makin menurun (Tabel 2).

Varietas tebu yang dominan dimanfaatkan di PGB saat ini adalah varietas Q-81, ROC A, BZ-121, Q-83, PS-77, PS-82, dan ROC B. Pengaturan masa tanam dan kategori tanam yang baik, menghasilkan produksi tebu yang tinggi namun jumlah produksi tebu yang diperoleh dibatasi oleh ketersediaan bibit unggul, luas lahan produktif, masa tanam dan kategori tanam. Berdasarkan hal tersebut, permasalahan penelitian ini adalah :

- * Se jauh mana PGB memanfaatkan sumberdaya yang berkaitan dengan produksi tebu, seperti luas lahan yang dimiliki, jenis varietas, dan kapasitas giling?
- * Se jauh mana daya dukung faktor-faktor sumberdaya untuk memperoleh hasil produksi yang optimal?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengetahui dan mengembangkan kombinasi faktor-faktor sumberdaya yang dapat mempengaruhi produksi tebu dengan mengoptimalkan input produksi.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai acuan pengembangan pengetahuan di bidang perkebunan tebu
2. Dapat menjadi bahan pertimbangan bagi manajemen pabrik dalam mengambil keputusan peningkatan produksi
3. Sebagai penunjang dalam peningkatan pendapatan
4. Diharapkan dapat berperan serta dalam pemenuhan kebutuhan gula di Sulawesi Selatan.

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Optimalisasi Produksi Tebu

Untuk memberikan pendapatan pada perusahaan dari produk gula pasir, salah satu yang harus dilakukan adalah mengusahakan tanaman tebu secara optimal. Optimasi produksi gula dapat dicapai melalui kombinasi yang optimal faktor-faktor yang mempengaruhi produksi tebu. Menurut Sutardjo (2002), faktor-faktor tersebut terdiri dari :

- * Teknis budidaya,
- * Kategori tanam,
- * Masa tanam dan masa tebang,
- * Varietas,
- * Iklim,
- * Lahan,
- * Sosial ekonomi (tenaga kerja dan modal),
- * Kapasitas giling pabrik.

Penentuan jumlah, jenis atau waktu, dan kombinasi optimal dari faktor-faktor produksi akan memberikan produksi maksimal dari berbagai kendala yang dihadapi perusahaan. Untuk menentukan kombinasi faktor-faktor produksi tebu secara optimal, digunakan alat analisis program linier.

B. Aspek Teknis Budidaya Tebu

Perkebunan tebu memerlukan kultur teknis yang tepat untuk mencapai produksi optimal. Berbagai aspek yang perlu mendapat perhatian dalam kegiatan budidaya tebu, antara lain :

* tanaman tebu

Tebu (*Saccharum officinarum*) dikenal sebagai tanaman berbiji tunggal (monokotil) dan berakar serabut. Akar-akar ini keluar dari lingkaran-lingkaran di bagian pangkal batang. Akar-akar ini tidak banyak bercabang dan hampir sama ukurannya (Djoehana, 1992). Agar pengusahaan gula dari tanaman tebu dapat memberikan hasil usaha yang memadai maka perlu dilakukan peninjauan terhadap kondisi lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan tebu. Hubungan antara pertumbuhan tebu dengan tindakan kultur teknis antara lain menciptakan budidaya tebu di lahan kering, sistem panen dan teknik pengolahan gula.

Menurut Muljana (2001), karakteristik tebu adalah sebagai berikut :

1. batang tebu berdiri lurus, tidak bercabang, beruas-ruas dan tiap ruas dibatasi dengan buku-buku; berakar serabut dan akarnya tidak panjang
2. umumnya batang tebu berdiameter antara 3-4 cm dengan tinggi batang antara 2-5 m
3. daun tebu bersilangan di kiri dan kanan batangnya. Daunnya panjang tidak bertangkai namun berpelelah, seperti daun jagung. Helai daun berbentuk lurus dan mengecil kemudian meruncing diujungnya. Daun ini agak keras dan berbulu agak kasar, tepinya seperti rata namun sebenarnya bergerigi sangat halus

4. pada setiap ruas terdapat mata tunas. Mata tunas yang berada di dalam tanah akan tumbuh keluar dan berbentuk seperti rumput
5. tebu bisa berbunga, bentuk bunganya seperti kerucut dengan panjang 50-80 cm. Tangkai bunga pertama merupakan untaian dan tangkai bunga kedua merupakan tandan dan terdapat bulir-bulir yang berpasangan.

Iklim, tanah dan air termasuk pengairan, merupakan kondisi lingkungan yang dominan bagi keberhasilan usaha dalam budidaya tanaman tebu. Mengingat kondisi lingkungan yang ideal jarang didapatkan secara lengkap, maka berbagai tindakan kultur teknis diterapkan sehingga dapat mendorong terciptanya kondisi lingkungan yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman tebu (A.T.Birowo, dkk., 1992).

* varietas unggul

Kuantitas dan kualitas gula yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh jenis tebu yang dimanfaatkan oleh produsen. Supriyadi (1992) mengatakan bibit yang baik adalah bibit yang berasal dari KBD (kebun bibit datar) dengan jumlah lebih kurang 45.000 mata tumbuh per hektar. Sedangkan jenis-jenis tebu yang mempunyai rendemen tinggi adalah POJ-3016, PS-58, PS-41 dan PS-56.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, perlu diadakan pemilihan varietas unggul yang akan ditanam. Ciri suatu varietas unggul tebu adalah mampu memberikan hasil hablur yang tinggi, dengan nilai brix (kadar bahan kering) dan pol (kadar sukrosa) yang tinggi (A.T.Birowo, dkk., 1992).

* kategori tanam

Adanya berbagai kategori tanam, beragamnya kondisi areal dan masa tanam, panjangnya masa giling serta besarnya resiko alam yang terjadi, menimbulkan masalah yang rumit dalam perencanaan dan pengendalian pola tebang (Adisasmito, 1989). Tanaman tebu yang sudah masak segera ditebang. Batang yang masih di dalam tanah akan tumbuh dan dapat dipelihara sebagai tanaman berikutnya, karena tanaman tebu masih dapat diusahakan sampai berumur 4 tahun. Hal ini juga sangat tergantung dari kondisi lahan dan rotasi tanaman (Widyatmoko, 1977).

Menurut Iskandar (1997), jika kondisi pertumbuhan dan produktivitas tanaman keprasan sudah jelek maka akan dibongkar untuk ditanami dengan tanaman baru. Tanaman keprasan akan bervariasi setiap tahunnya. Berdasarkan pengalaman selama ini, rata-rata perbandingan luas lahan tanaman baru (PC) = 35%, R1= 35%, R2= 20%, R3= 10%.

*masa tanam dan umur tebang

Disamping faktor ketersediaan air, faktor lain yang perlu dipertimbangkan dalam pengaturan jadwal tanam adalah umur tebang dan kapasitas giling pabrik. Tanaman tebu mempunyai umur tebang optimum yang bervariasi sesuai varietas dan iklim. Masa tanam yang optimal untuk tanaman tebu adalah bulan Mei sampai akhir Juli. Sedangkan tebu keprasan batas akhirnya adalah akhir bulan Agustus. Bagi tebu keprasan, ini merupakan batas waktu dari tebang hingga tebu dikepras tidak boleh lebih dari satu minggu. Dengan masa tanam/kepras

yang optimal, rendemen bisa meningkat lebih kurang 15% dibandingkan tebu yang ditanam pada bulan-bulan tidak optimal (Supriyadi, 1992).

Produktivitas tebu berhubungan dengan umur tebang, dimana umur tebang optimal adalah 12 bulan. Penelitian tentang analisis jadwal tanam tebu yang berhubungan dengan umur tebang dan kapasitas giling telah banyak dilakukan di beberapa perkebunan tebu. Supriyadi (1995) telah melakukan analisis jadwal tanam berdasarkan kebutuhan giling, yang selanjutnya dihitung kebutuhan alat mekanis serta kerugian susut tebu akibat terlambat panen. Sedangkan Andjani (1997) menganalisis jadwal tanam dan luas tanam dengan memperhitungkan kapasitas giling pabrik.

* curah hujan

Curah hujan yang tinggi pada waktu tanam tebu mencapai umur masak akan menyebabkan pembentukan gula yang rendah. Hal ini disebabkan sinar matahari terhalang oleh awan sehingga proses fotosintesis, proses pembentukan gula, pemasakan optimal tebu akan terhambat. Curah hujan yang tinggi pada fase pemasakan, mengakibatkan kadar gula rendah. Curah hujan yang ideal setiap bulannya sekitar 200 mm selama 5-6 bulan berturut-turut, kemudian diikuti dengan curah hujan sekitar 125 mm selama 2 bulan, dan pada 4-5 bulan berikutnya dengan curah hujan kurang dari 75 mm. Curah hujan yang cukup tinggi pada 5-6 bulan diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman tebu. Pertumbuhan generatif yang merupakan tahap pemasakan tebu ideal 4-5 bulan kering, yaitu curah hujan dibawah 100 mm. Sehubungan dengan curah hujan

tersebut, tebu membutuhkan air dalam jumlah yang cukup besar dan menghendaki curah hujan 1500-2500 mm per tahun. Daerah yang curah hujan tahunannya berkisar 2000-2500 mm, dapat menjamin tercapainya hasil yang tinggi terutama bila hujan tersebut cukup merata. Pada masa pertumbuhan vegetatif tebu, jumlah air yang dibutuhkan untuk evapotranspirasi adalah 3,0-5,0 mm per hari; ini berarti curah hujan bulanan selama pertumbuhan tersebut minimal 100 mm (A.T.Birowo, dkk.,1992).

* kebutuhan air

Kebutuhan air tanaman tebu bervariasi menurut tingkat pertumbuhannya, pengaruh iklim dan masa tanam, karena 95% air yang diserap akan hilang melalui transpirasi. Pada tahap awal pertumbuhan kebutuhan air rendah, kemudian meningkat secara bertahap hingga kanopi menutupi permukaan tanah dengan sempurna, dan selanjutnya kebutuhan air akan menurun menjelang pemasakan (Muljana, 2001).

Tanaman tebu pada umumnya membutuhkan air sebanyak 1.200 – 1.300 m³/ha/musim. Jumlah ini sama dengan curah hujan yang besarnya 1.200 – 1.300 mm per tahun. Meski demikian curah hujan tersebut hanya memenuhi kebutuhan sekitar 35 – 70% saja. Hal ini disebabkan karena efisiensinya tergantung pada kondisi tanah, topografi, variability dan intensitas curah hujan (A.T. Birowo, dkk., 1992).

Guna mempertahankan keberhasilan swasembada pangan , sawah lebih diprioritaskan untuk tanaman padi dibanding untuk tanaman tebu. Sehingga tebu yang semula ditanam di areal persawahan, harus bergeser ke lahan kering.

C. Lahan

Tanaman tebu memerlukan kondisi iklim, topografi dan tanah dengan sifat-sifat tertentu. Tebu tumbuh baik di daerah beriklim panas (tropika dan subtropik) sampai garis 39° LU dan 35° LS (Sudiatso, 1983). Menurut Sobur, dkk (1987), tebu dapat tumbuh baik di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian 1000 mdpl.

Mayoritas lahan tebu adalah lahan kering. Produktivitas tebu lahan kering tanpa pengairan, khususnya di daerah Jawa dan Sulawesi Selatan jauh di bawah potensi produktivitas lahan berpengairan atau lahan sawah. Proporsi lahan tebu sawah pun saat ini hanya 30% dari keseluruhan lahan yang ada di Indonesia, sehingga pengusaha tebu pada lahan kering mendorong pabrik gula untuk mengembangkan jangkauan usahanya. Dengan demikian akan diperoleh peluang dalam pemanfaatan areal yang lebih luas. Lahan kering yang akan dimanfaatkan untuk perkebunan tebu sebaiknya menjaga kelembaban tanah dengan pengairan secara selektif sesuai kebutuhan tanaman dan memberikan pupuk ekstra atau dengan mengaplikasikan zat pemacu tumbuh (Anonim, 2006). Menurut Djoehana (1992), yang amat penting bagi tanaman tebu adalah tanah yang subur, dapat menahan air juga mudah melepaskan air untuk mencapai kualitas dan kuantitas.

D. Tebang Angkut

Tebang angkut merupakan pekerjaan akhir dalam budidaya tebu. Kegiatan ini sangat penting karena berperan dalam menyelamatkan potensi produksi yang telah ada pada tanaman (Anonim, 1994). Tebu yang ditebang secara manual telah dilakukan sejak tanaman tebu mulai diusahakan di Indonesia. Tebangan harus memenuhi standar tertentu, yaitu kotoran tidak lebih dari 5%. Cara manual yang dilakukan cukup memerlukan tenaga terampil. Kapasitas tebang besarnya mencapai satu ton per HOK. Jumlah tenaga tebang yang dibutuhkan dapat dihitung berdasarkan kapasitas tebang per orang dan kapasitas giling pabrik. Tebangan mekanis atau mesin chopper harvester dengan hasil potongan tebu langsung dimuat pada truk kontainer lalu diangkut ke pabrik. Manuver mesin tebang di kebun harus mengikuti alur tebang mesin sesuai pola yang sudah ditentukan. Bila tenaga kerja kurang, maka makin banyak mesin tebang mekanis yang digunakan (Ariadi, 1987).

* proses penebangan

Satu hal yang mempengaruhi proses produksi maksimal gula adalah kualitas dan kuantitas tebu yang akan digiling, termasuk proses tebang-muat-angkut hingga tebu-tebu tersebut tiba di pabrik. Menurut Supriyadi (1992), tanaman tebu yang masih muda memiliki kadar gula yang rendah, maka akan sangat merugikan bila tebu yang masih muda ditebang; sebaliknya tebu yang sudah tua seluruh ruasnya, dari tas ke bawah memiliki kandungan gula yang tinggi. Itulah saat yang paling tepat untuk ditebang. Kemasakan tebu ditentukan pada musim kemarau karena bila terdapat kandungan air rendemen tebu akan

menurun. Waktu tebang juga mempengaruhi tingkat rendemen tebu, oleh karena itu tanaman tebu sebaiknya ditebang saat rendemen pada posisi optimal dan waktunya juga tergantung dari jenis tebu, umumnya pada bulan Agustus.

Anonim (1994) menyebutkan, ada dua cara penebangan yaitu untuk tebu yang dikepras dan yang tidak dikepras. Untuk tebu yang dikepras, batang yang ditebang sebatas tanah atau meninggalkan batang sepanjang 15 – 20 cm. Sedangkan untuk tebu yang tidak dikepras, seluruh batang dicabut, batas potongan memang seharusnya ada dalam guludan artinya guludan harus dibuka terlebih dahulu karena rendemen banyak terdapat di bagian pangkal/batang bawah, akan tetapi menebangnya sampai batas guludan.

Penebangan tebu harus bersih dari kotoran, termasuk pucuk tebu agar tidak ikut tergiling untuk menghindari susutnya produksi gula. Setelah penebangan selesai, tebu harus diangkut ke pabrik gula untuk segera dapat digiling (Supriyadi, 1992).

* pengangkutan

Proses pengangkutan yang dilakukan armada angkut pabrik gula sudah seharusnya pula menjadi perhatian pihak manajemen pabrik. Minimnya jumlah armada angkut yang dimiliki oleh sebuah pabrik gula menyebabkan tenggang waktu tebang untuk diangkut ke pabrik cukup menyita waktu, sehingga tanpa disadari rendemen atau kadar gula dalam tebu berkurang. Supriyadi (1992) mengatakan tebu yang terlalu lama ditimbun di kebun, menyebabkan kadar gula dalam batang tebu sebagian akan hilang karena terjadi penguapan. Jadi berkurangnya gula yang diproduksi oleh pabrik juga disebabkan oleh lamanya waktu antara tebang dan giling.

Perlu diusahakan dalam tahap panen dan pengangkutan adalah menghindari terjadinya berbagai kerusakan yang dapat menurunkan rendemen. Tebu yang sudah ditebang sesegera mungkin digiling. Jarak waktu antara penebangan dan penggilingan hendaknya tidak lebih dari 24 jam, meski masih sering dijumpai panjang waktu tunggu antara tebang dan giling yang mencapai lebih dari 72 jam. Padahal diketahui bahwa waktu giling sejak tebang sangat berpengaruh terhadap perolehan rendemen terutama jika lebih dari 48 jam (Anonim 1994).

Batang tebu hasil tebangan diangkut ke pabrik dengan menggunakan lori, cikal atau truk. Seperti pada proses penebangan, pengangkutan tebu pun harus dilakukan secara hati-hati, agar tebu layak giling dapat segera tiba di pabrik. Di beberapa PTPN, setiap angkutan tebu yang digunakan dilengkapi dengan SPA (Surat Perintah Angkut) dan akan melalui dua pos pengawasan. Pos I berfungsi mengawasi SPA; pos II bertugas memeriksa mutu tebangan, bila ternyata hasil tebangan kotor maka tebangan tersebut dikembalikan (Anonim, 1994).

E. Kapasitas Giling Pabrik

Pemanfaatan desain kapasitas giling dan hari giling yang tersedia mutlak diberdayakan secara optimal agar menghasilkan gula dalam jumlah yang maksimal. Kapasitas giling pabrik harus diikuti keseimbangan antara luas lahan, produksi tebu per hektar dan hari giling. Masa giling pabrik berlangsung pada bulan-bulan kering yaitu antar Juli – November, sehingga hambatan pasok tebu karena hujan dapat ditekan serendah mungkin (Andjani, 1997).

Proses pabrikasi atau pengolahan tebu menjadi gula sangat mempengaruhi produksi gula yang maksimal, sebab proses pabrikasi yang baik akan menjaga rendemen tebu. Menurut Supriyadi (1992), setelah tebu sampai ke pabrik maka harus segera digiling dan sebaiknya jangan terlalu lama ditimbun di pabrik. Akibat dari penundaan yang terlalu lama antara waktu tebang dan waktu giling adalah terbentuknya senyawa dextran dari sukrosa, selain menyebabkan kehilangan kadar gula juga menyebabkan viskositas nira meningkat sehingga mempersulit proses pengolahannya. Waktu tunggu tidak boleh melebihi 36 jam, karena bila lebih dari 36 jam rendemen akan menguap.

Kondisi pabrik gula juga bisa mempengaruhi perolehan rendemen tebu yang digiling. Pabrik-pabrik gula yang kondisi mesinnya sudah tua juga akan mempengaruhi perolehan rendemen, sebab mesin yang sudah tua tidak dapat memproses tebu secara sempurna. Selain itu, jumlah mesin giling dan peralatan pemasak gula juga turut menentukan perolehan rendemen maksimal (Anonim, 2002).

F. Tenaga Kerja

Alternatif yang biasanya ditempuh dalam upaya peningkatan produksi dan pendapatan adalah dengan optimalisasi pemanfaatan sumberdaya yang tersedia, salah satunya jumlah tenaga kerja. Tenaga kerja biasanya terdiri dari tenaga kerja tetap, tenaga kerja musiman, tenaga kerja borongan dengan ragam dan tugas yang berbeda. Jumlah tenaga kerja sangat bervariasi untuk setiap areal perkebunan dan pabrik gula. Tenaga kerja tetap terdiri dari karyawan yang

terangkum dalam struktur organisasi dan personalia perusahaan menurut ketentuan standar fisik dari pabrik gula yang berlaku (Waworuntu, 1997).

Sedangkan Birowo, A.T., dkk (1992) menyebutkan tenaga kerja musiman merupakan pekerja yang diberdayakan pada tiap musim giling. Mereka bertanggung jawab pada kegiatan tebang-muat-angkut, termasuk pemeliharaan jalan dari areal perkebunan hingga ke pabrik. Selain tenaga kerja musiman, ada pula tenaga kerja borongan yaitu tenaga kerja yang dikontrak untuk berbagai kegiatan yang dilaksanakan oleh pabrik gula seperti pemeliharaan kebun tebu dan kegiatan panen. Jumlahnya pun sangat bervariasi, tergantung kebutuhan perusahaan pada waktu tertentu.

Menurut Waworuntu (1997), tenaga kerja diklasifikasikan menjadi tenaga kerja manusia yang dibedakan menjadi tenaga kerja pria dan wanita serta anak-anak, mereka berusia 10 – 64 tahun dan dapat bekerja selama 6 hingga 8 jam dengan 25 hari kerja. Besarnya jumlah angkatan kerja di pedesaan seolah menandakan bahwa tenaga kerja bukan faktor pembatas, namun sesuai kegiatan dalam usaha tani mulai dari penggarapan tanah sampai waktu panen, memerlukan tenaga kerja yang cukup banyak sehingga tenaga kerja dianggap sebagai faktor pembatas.

Banyaknya pekerja pabrik yang memasuki masa pensiun menyebabkan jumlah tenaga kerja tetap akan berkurang sehingga pihak manajemen harus mempersiapkan sumberdaya manusia yang handal untuk menggantikan para pekerja ahli yang akan pensiun, baik melalui pelatihan atau training yang mengarah pada peningkatan SDM di bidang masing-masing (Dewan Gula Indonesia, 2000).

G. Model Perencanaan Linier

Alat analisis yang mampu menghimpun keragaman peubah kendala dan keragaman aktivitas petani yaitu model perencanaan linier atau program linier. Program linier adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas diantara beberapa aktivitas bersaing dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan. Dengan demikian program linier merupakan perencanaan aktivitas-aktivitas untuk memperoleh suatu hasil yang optimum (Dimiyati, 1992).

Kuncoro (2001) mendefinisikan perencanaan linier sebagai cara untuk memilih rencana terbaik dan beberapa alternatif serta tujuan tertentu yang akan dicapai, meski kondisi sumberdaya yang dimiliki terbatas. Selanjutnya disebutkan bahwa perencanaan linier merupakan metode yang dapat digunakan dalam upaya optimasi produksi karena dianggap dapat mengefisienkan waktu dan biaya, disamping itu dapat menganalisa dan menginterpretasikan data.

Secara sistematis, perencanaan linier dapat dirumuskan sebagai berikut :

Maksimumkan atau minimumkan

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

Dengan syarat bahwa fungsi tujuan tersebut memenuhi kendala-kendala atau syarat-syarat ikatan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= \text{atau} = b_1 \\
a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= \text{atau} = b_2 \\
&\dots \\
&\dots \\
a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= \text{atau} = b_m
\end{aligned}$$

dan bahwa,

$x_j = 0$, untuk $j = 1, 2, \dots, n$ (syarat non negatif)

Atau dalam bentuk kompleks :

Optimumkan (maksimumkan atau minimumkan)

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad \text{untuk } j = 1, 2, \dots, n$$

Dengan syarat ikatan :

$$Z = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = \text{atau} = b_i \quad \text{untuk } i = 1, 2, \dots, m \text{ dan } x_j = 0$$

Untuk :

c_j = parameter yang dijadikan kriteria optimasi atau koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan

x_j = variabel keputusan

a_{ij} = koefisien teknologi peubah pengambilan keputusan (kegiatan yang bersangkutan) dalam kendala ke-i

b_i = sumberdaya yang terbatas, yang membatasi kegiatan atau usaha yang bersangkutan, sering disebut sebagai konstanta atau nilai sebelah kanan dari kendala ke-i

Z = nilai skala dari suatu fungsi tujuan

H. Kerangka Konseptual

Sumberdaya atau faktor produksi merupakan material tersedia yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sumberdaya tersebut memiliki ciri-ciri : jumlahnya terbatas, dapat berubah-ubah, dan dapat dikombinasikan untuk menghasilkan sejumlah produk tertentu (Taha, 1996).

Sejalan dengan permasalahan dan tujuan dalam penelitian ini, maka pertimbangan yang digunakan dalam pemilihan aktivitas yang masuk dalam model adalah luas lahan, varietas yang dimanfaatkan, masa tanam, kategori tanam dan kapasitas giling pabrik. Pemanfaatan sumberdaya tersebut yang pengelolaannya dilakukan secara efisien untuk mendapatkan produksi yang optimal sehingga dapat meningkatkan pendapatan PGB. Pengelolaan sumberdaya secara optimal dari pabrik gula ini, dapat dilakukan dengan perencanaan yang baik dalam memaksimalkan produksi tebu.

Perencanaan aktivitas tanaman tebu di PGB bertujuan untuk mengoptimalkan produksi dengan pengelolaan sumberdaya yang tersedia seperti pemanfaatan luas lahan, pemanfaatan varietas, pengaturan masa tanam dan komposisi kategori tanam, serta memanfaatkan kapasitas giling pabrik.

Dalam perencanaan optimalisasi produksi tebu PGB, dapat digunakan analisis program linier untuk menentukan besarnya masing-masing nilai variabel sehingga nilai fungsi tujuan menjadi optimum dengan memperhatikan pembatas-pembatas atau kendala yang ada dan batasan tersebut dinyatakan dalam bentuk ketidaksamaan linier. Program linier merupakan sebuah cara untuk mencari rencana terbaik dalam mencapai sasaran, yang digariskan dalam suatu kondisi

sumber-sumber terbatas. Oleh karena itu, alternatif upaya peningkatan produksi tebu PGB dapat ditempuh dengan upaya optimalisasi dalam pemanfaatan sumberdaya yang tersedia seperti luas lahan, varietas, masa tanam, kategori tanam dan kapasitas pabrik.

Skema kerangka pikir dari usaha untuk mengoptimalkan produksi gula di PGB sebagai berikut :



Gambar 1. Skema Optimalisasi Produksi Tebu Pabrik Gula Bone

I. Definisi Operasional

Variabel-variabel yang diperlukan dalam penelitian ini, secara garis besar dapat dibedakan sebagai berikut :

1. Pemilihan varietas unggul adalah pemilihan varietas yang dapat memberikan hasil hablur gula yang tinggi dengan menentukan komponen-komponen jumlah batang, tinggi batang, diameter batang dan rendemennya.
2. Kepras adalah memotong sisa-sisa tonggak tebu setelah kegiatan tebang atau panen.
3. Tebu ratoon adalah tanaman tebu yang dipelihara kembali setelah kegiatan tebang atau panen.
4. Kebun bibit induk adalah kebun yang berfungsi untuk pemurnian varietas dari campuran varietas lainnya.
5. Kebun bibit datar adalah kebun bibit yang disiapkan untuk tanaman tebu baru.
6. Kategori tanam adalah kategori yang diklasifikasikan atas plant cane (tebu baru), ratoon I, ratoon II dan ratoon III.
7. Masa tanam adalah penanaman dan pemeliharaan tebu dalam periode yang berbeda-beda.
8. Aktivitas dan sumberdaya yang bersifat terbatas; artinya banyak alternatif aktivitas dan sumberdaya yang perlu ditentukan atau dibatasi agar dapat diperoleh solusi optimal.

9. Tebang angkut adalah masa panen tebu yang ditentukan oleh jumlah tenaga kerja, mesin tebang (cane harvester) dan angkutan tebu.
10. Lahan yang diusahakan adalah lahan kering dan lahan irigasi (sprinkler dan pompanisasi).
11. Luas lahan adalah besarnya areal yang dimiliki untuk perkebunan tebu.
12. Produktivitas adalah jumlah produksi per satuan luas lahan yang dinyatakan dalam kwintal per hektar.
13. Kebutuhan tenaga kerja adalah jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada setiap aktivitas produksi, seperti 4000-5000 orang dengan jam kerja efektif 7 jam per hari.
14. Modal adalah jumlah biaya yang dibutuhkan pada setiap aktivitas.