

## OPTIMALISASI PRODUKSI TEBU DENGAN PROGRAM LINEAR PADA PABRIK GULA TAKALAR SULAWESI SELATAN

*Optimization Of Sugar Cane Production With Linear Programming at PG Takalar South Sulawesi.*

Amran Sulaiman<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*The aim of the optimization of sugar cane production at PG. Takalar is allocate all resources proportionally to get the maximal production according to factory design attached with relatively low cost. The optimization was conducted with linear programming. The result showed that optimal planting period for the plant cane is June, July, October, and November, while for ratoon is June up to November. The varieties those give the optimal production is Camp, F.154, Others, PS.61, PS.85-1, Q.81, and ROC. 10. The optimal portion of plant category was 25% plant cane, 30% ratoon I, 25% ratoon II and 20% of ratoon III. By optimization, the total area of 3.213 ha potentially can produce 192.036,13 ton/year, which is increase about 115% from the regular practice.*

**Keyword:** Linear programming, optimization, plant cane, sugar cane.

*Diterima: 30 Oktober 2007; Disetujui: 22 Nopember 2007*

### PENDAHULUAN

Produksi gula di Indonesia saat ini belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, berdasarkan data tahun 2000, total produksi gula Indonesia hanya 1,69 juta ton, sementara kebutuhannya mencapai 3 juta ton (Hafsah, M.J, 2002). Pengembangan produksi gula ke luar Jawa merupakan alternatif sekaligus tantangan yang harus segera digarap. Tanpa diimbangi dengan kenaikan tingkat produksi (per hektar) dan produktivitas usaha di luar Jawa untuk memenuhi kebutuhan konsumsinya, yang tentunya hal ini tidak menguntungkan dari sisi

strategi ekonomi maupun sisi sosial politik negara. Produksi, konsumsi, dan penyediaan gula dalam negeri tahun 1983-2000 disajikan pada Tabel 1.

Dalam penyusunan rencana jangka panjang tahun 2002 - 2004, PT. Perkebunan Nusantara XIV unit Pabrik Gula (PG) Takalar akan menetapkan sasaran untuk meningkatkan produksi melalui optimalisasi seluruh potensi sumber daya lokal yang akan meningkatkan kapasitas produksi dan efisiensi PG. Takalar. Perkembangan luas areal produksi tebu dan produksi gula PG. Takalar pada tahun 1992 - 2003 disajikan pada Tabel 2. Sasaran dari optimalisasi produksi tebu PG. Takalar adalah mendistribusikan seluruh

<sup>1</sup> PT. Perkebunan Nusantara XIV, Makassar, Sulawesi Selatan amranxiv@yahoo.co.id

Tabel 1. Produksi, Konsumsi, dan Penyediaan Gula Dalam Negeri 1983-2000

Tahun	Produksi Dalam Negeri (ton)	Impor (ton)	Konsumsi Nasional (ton)
1983	1.640.374	1580.494	1.979.819
1984	1.714.438	0	1.702.585
1985	1.730.355	0	1.888.475
1986	2.030.244	24.792	2.033.259
1987	2.137.033	145.809	2.112.740
1988	1.923.462	128.296	2.332.608
1989	2.053.355	330.265	2.324.522
1990	2.125.868	278.501	2.389.222
1991	2.259.424	306.774	2.526.490
1992	2.313.344	316.675	2.440.913
1993	2.490.168	236.719	2.699.917
1994	2.460.927	128.399	2.941.217
1995	2.104.619	523.988	3.179.083
1996	2.100.477	975.830	3.073.765
1997	2.196.545	1.364.563	3.373.522
1998	1.496.027	1.730.473	2.739.295
1999	1.493.067	995.536	3.000.000
2000	1.685.826	1.194.165	3.000.000
Rata-Rata	1.997.531	491.071	2.540.968

sebagaimana desain pabrik yang terpasang dengan biaya serendah mungkin.

Peluang untuk melakukan optimalisasi masih sangat memungkinkan, di mana kapasitas desain pabrik 3.000 ton tebu/hari dengan potensi hari giling 135 hari. Realisasi giling PG. Takalar saat ini hanya mencapai 1800-2000 ton tebu/hari dengan hari giling 60 hari atau setara dengan kapasitas giling 60% dan hari giling 44%.

## PERMASALAHAN

Perkebunan tebu memerlukan pengelolaan yang tepat untuk mencapai produksi optimal, baik dari aspek teknis maupun non teknis. Salah satu aspek teknis yang menentukan tinggi rendahnya produksi tebu adalah lahan, kategori tanam, masa tanam, dan varietas. Berdasarkan uraian, maka permasalahan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengapa produksi tebu PG. Takalar masih rendah?
2. Sejauh mana PG. Takalar memanfaatkan sumberdaya yang berkaitan dengan produksi tebu, yang antara lain: lahan, varietas unggul, dan kapasitas giling?
3. Bagaimana pengaturan masa tanam, kategori tanam?

## METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Perkebunan Tebu Pabrik Gula Takalar (PT. Perkebunan Nusantara XIV unit PG. Takalar) di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, pada bulan September 2004.

### B. Prosedur penelitian

1. Pengumpulan data (data sekunder). Data yang diamati adalah data luas lahan, data urutan pekerjaan budidaya tebu, data iklim dan sifat fisik tanah,

Tabel 2. Luas Tebu Giling, Produksi Tebu dan Gula PG Takalar 1992- 2003.

Tahun	Luas tebu giling (ha)	Produksi tebu		Rendemen (%)	Produksi Kristal		Produksi gula (ton)
		(ton)	(ton/ha)		(ton)	(ton/ha)	
1992	6.155	325.967	52.96	7.93	25.794	4.19	25.860
1993	7.001	323.618	46.40	7.67	24.741	3.53	24.829
1994	6.500	321.102	49.40	9.62	30.791	4.74	30.875
1995	6.650	347.646	52.28	7.93	27.534	4.14	27.571
1996	6.583	311.957	47.39	8.61	26.859	4.08	26.859
1997	6.750	329.938	48.88	8.71	28.672	4.25	28.746
1998	5.077	279.666	55.86	5.35	15.000	3.00	14.951
1999	6.000	220.403	36.73	5.61	12.290	2.05	12.354
2000	5.270	202.393	38.40	6.27	12.599	2.39	12.690
2001	4.209	137.033	32.56	6.21	8.599	2.04	8.512
2002	3.608	116.523	32.30	7.04	8.173	2.27	8.198
2003	3.213	89.225	27.77	8.23	7.323	2.28	7.344
Rata-rata	5.579	250.456	43.40	7.43	19.030	3.25	19.066

data irigasi, data produktivitas dan rendemen tebu, dan data kapasitas giling pabrik.

2. Melakukan optimalisasi dengan program linear (*linear programming*)

### PENGELOLAAN SUMBERDAYA SECARA OPTIMAL

#### A. Analisis Produksi Tebu pada Lahan 3213 ha

Untuk memperoleh hasil yang optimal dari pengelolaan seluruh sumber daya yang ada, maka diperoleh suatu perencanaan yang tepat agar potensi maksimal yang dimiliki pada saat ini bisa diwujudkan dalam hasil kerja optimal yang dimaksud. Data tersebut akan dianalisis secara matematis dalam bentuk formulasi sebagai berikut.

1. Menetapkan Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Produksi
  - a. *Varietas tebu*. Dipilih 6 varietas tebu yang saat ini dominan di PG Takalar, yaitu : CAMP, F.154, LAIN-LAIN, PS.61, PS.85-1, Q.81, dan ROC. 10.
  - b. *Kategori tanam*. Kategori tanaman

ini dibagi menjadi 4 bagian yaitu: Tebu Baru (*Plant cane* disingkat PC), Ratoon I (R1), Ratoon II (R2), dan Ratoon III (R3).

- c. *Masa tanam*. Masa tanam yang dipilih adalah 6 bulan tanam, yaitu: Juni (VI), Juli (VII), Agustus (VIII), September (IX), Oktober (X), dan Nopember (XI).
2. Menetapkan Faktor-faktor Pembatas (*Constraints*)
    - a. *Luas areal*. Luas areal yang ditanami berdasarkan pada areal tahun 2003 hanya 3.213 ha atau sekitar 46% dari total lahan yang dapat ditanami tebu, sisanya 54% dalam keadaan bero.
    - b. *Komposisi kategori tanam*. Luas tanam tebu baru 25% (803 ha), luas tanaman tebu ratoon I 30% (964 ha), luas tanaman tebu ratoon II 25% (803 ha) dari total luas tanaman, dan sisanya adalah tebu ratoon III.
    - c. *Ketersediaan bibit*. Dari kebun bibit datar (KBD) 2003/2004 yang saat ini tersedia, diperkirakan akan menghasilkan kebun tebu giling (TG) sebagai berikut:
      - 1) Varietas Lain-lain, tersedia maksimal untuk 808 ha tanam tebu

giling.

- 2) Varietas PS.85-1, tersedia maksimal untuk 315 ha tanam tebu giling.
- 3) Varietas Q.81, tersedia maksimal untuk 69 ha tanam tebu giling.
- 4) Varietas ROC.10, tersedia maksimal untuk 89 ha tanam tebu giling.

**d. Kemampuan tanam per bulan.**

Kemampuan maksimal perbulan untuk kegiatan tanam adalah:

- 1) Bulan VI dan VII masing-masing 10 ha/hari (300 ha/bulan).
- 2) Bulan VIII dan IX tidak menanam karena musim kemarau.
- 3) Bulan X dan XI masing-masing 10 ha/hari (300 ha/bulan).
- 4) Bulan XII tidak diperbolehkan tanam.

**e. Kemampuan kepras per bulan.**

Kemampuan maksimal perbulan untuk kegiatan kepras adalah:

- 1) Bulan VI dan VII masing-masing 15 ha/hari (450 ha/bulan).
- 2) Bulan VIII dan IX masing-masing 20 ha/hari (600 ha/bulan).
- 3) Bulan X dan XI masing-masing 30 ha/hari (900 ha/bulan).
- 4) Bulan XII harus selesai kepras karena selesai giling.

**f. Luas tebu ratoon.** Luas tebu ratoon maksimal adalah:

- 1) Luas tebu ratoon I yang dikepras pada bulan 6-11 adalah 990 ha atau 165 ha/bulan.
- 2) Luas tebu ratoon II yang dikepras pada bulan 6-11 adalah 810 ha atau 135 ha/ bulan.
- 3) Luas tebu ratoon III yang dikepras pada bulan 6-11 adalah 660 ha atau 110 ha/bulan.

**3. Menetapkan Model Matematik**

Model matematik yang digunakan adalah sebagai berikut:

**a. Fungsi tujuan** yang akan dioptimalkan:

$$Z = \sum_{T=1}^6 \sum_{V=1}^7 \sum_{K=1}^4 C_{VKT} X_{VKT}$$

$$\begin{aligned} Z = & 0X_{111} + 50,66X_{112} + 50,67X_{113} \\ & + 64,24X_{114} + 79,08X_{121} + 54,6X_{122} \\ & + 51,28X_{123} + 46,04X_{124} + 15,10X_{131} \\ & + 47,8X_{132} + 52,34X_{133} + 55,58X_{134} \\ & + 38,08X_{141} + 27,75X_{142} + 58,53X_{143} \\ & + 55,03X_{144} + 61,83X_{151} + 41,37X_{152} \\ & + 0X_{153} + 0X_{154} + 59,76X_{161} + 56,98X_{162} \\ & + 52,08X_{163} + 58,63X_{164} + 59,27X_{171} \\ & + 58,28X_{172} + 87,63X_{173} + 0X_{174} \\ & + 10,75X_{211} + 43,1X_{212} + 50,64X_{213} \\ & + 57,99X_{214} + 51,91X_{221} + 58,13X_{222} \\ & + 53,67X_{223} + 49,9X_{224} + 62,89X_{231} \\ & + 51,19X_{232} + 51,07X_{233} + 51,69X_{234} \\ & + 0X_{241} + 57,66X_{242} + 62,03X_{243} \\ & + 55,94X_{244} + 26,14X_{251} + 27,3X_{252} \\ & + 36,42X_{253} + 47,81X_{254} + 60,43X_{261} \\ & + 51,07X_{262} + 52,96X_{263} + 49,81X_{264} \\ & + 73,81X_{271} + 48,44X_{272} + 32,99X_{273} \\ & + 32,92X_{274} + 37,6X_{311} + 52,4X_{312} \\ & + 52,05X_{313} + 45,28X_{314} + 21,88X_{321} \\ & + 55,39X_{322} + 48,23X_{323} + 48,49X_{324} \\ & + 51,5X_{331} + 60,16X_{332} + 59,4X_{333} \\ & + 44,54X_{334} + 80,4X_{341} + 56,55X_{342} \\ & + 52,32X_{343} + 50,27X_{344} + 38,68X_{351} \\ & + 43,46X_{352} + 47,68X_{353} + 49,74X_{354} \\ & + 49,87X_{361} + 55,87X_{362} + 46,61X_{363} \\ & + 40,03X_{364} + 49,98X_{371} + 47,29X_{372} \\ & + 33,2X_{373} + 39,12X_{374} + 0X_{411} \\ & + 83,8X_{412} + 35,74X_{413} + 33,66X_{414} \\ & + 55,59X_{421} + 45,41X_{422} + 37,86X_{423} \\ & + 41,02X_{424} + 38,91X_{431} + 52,53X_{432} \\ & + 45,94X_{433} + 44,94X_{434} + 0X_{441} \\ & + 51,02X_{442} + 57,06X_{443} + 47,21X_{444} \\ & + 62,79X_{451} + 50,11X_{452} + 51,56X_{453} \\ & + 41,31X_{454} + 37,68X_{461} + 55,57X_{462} \\ & + 39,78X_{463} + 39,0X_{464} + 50,95X_{471} \\ & + 49,73X_{472} + 0X_{473} + 48,04X_{474} \\ & + 22,19X_{511} + 38,42X_{512} + 0X_{513} \\ & + 39,9X_{514} + 40,83X_{521} + 52,96X_{522} \\ & + 26,56X_{523} + 41,25X_{524} + 48,58X_{531} \\ & + 46,84X_{532} + 29,57X_{533} + 30,26X_{534} \\ & + 51,6X_{541} + 45,92X_{542} + 47,8X_{543} \\ & + 42,8X_{544} + 1,4X_{551} + 0X_{552} + 0X_{553} \\ & + 0X_{554} + 40,15X_{561} + 47,03X_{562} \\ & + 24,93X_{563} + 35,4X_{564} + 35,83X_{571} \\ & + 30,8X_{572} + 23,89X_{573} + 0X_{574} \\ & + 45,94X_{611} + 47,56X_{612} + 34,46X_{613} \\ & + 37,36X_{614} + 47,46X_{621} + 37,96X_{622} \\ & + 23,15X_{623} + 35,25X_{624} + 36,42X_{631} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+ 34,59X_{632} + 55,1X_{633} + 47,25X_{634} \\
 &+ 48,79X_{641} + 51,7X_{642} + 64,6X_{643} \\
 &+ 57,48X_{644} + 0X_{651} + 0X_{652} + 0X_{653} \\
 &+ 0X_{654} + 38,19X_{661} + 34,39X_{662} \\
 &+ 30,68X_{663} + 39,56X_{664} + 25,69X_{671} \\
 &+ 43,38X_{672} + 28,74X_{673} + 26,01X_{674}
 \end{aligned}$$

**b. Fungsi kendala:**

i. Luas lahan tersedia

$$1. \sum_{T=1}^6 \sum_{V=1}^7 \sum_{K=1}^4 X_{TVK} = 3213$$

ii. Komposisi Tanaman

$$2. \sum_{T=1}^6 \sum_{V=1}^7 X_{TV1} = 803 \text{ - Tebu Baru (PC)}$$

$$3. \sum_{T=1}^6 \sum_{V=1}^7 X_{TV2} = 964 \text{ - Tebu ratoon 1}$$

$$4. \sum_{T=1}^6 \sum_{V=1}^7 X_{TV3} = 803 \text{ - Tebu ratoon II}$$

$$5. \sum_{T=1}^6 \sum_{V=1}^7 X_{TV4} \leq 964 \text{ - Tebu ratoon III}$$

iii. Kemampuan Tanaman

$$6. \sum_{T=1}^6 \sum_{V=1}^7 X_{TV4} \leq 964 \text{ - Bulan VI}$$

$$7. \sum_{V=1}^7 X_{1V1} \leq 300 \text{ - Bulan VII}$$

$$8. \sum_{V=1}^7 X_{2V1} \leq 300 \text{ - Bulan VIII}$$

$$9. \sum_{V=1}^7 X_{3V1} \leq 0 \text{ - Bulan IX}$$

$$10. \sum_{V=1}^7 X_{4V1} \leq 0 \text{ - Bulan X}$$

$$11. \sum_{V=1}^7 X_{5V1} \leq 300 \text{ - Bulan XI}$$

iv. Kemampuan Kepras

$$12. \sum_{V=1}^7 X_{6V1} \leq 300 \text{ - Bulan VI}$$

$$13. \sum_{V=1}^7 \sum_{K=2}^4 X_{1VK} \leq 450 \text{ - Bulan VII}$$

$$14. \sum_{V=1}^7 \sum_{K=2}^4 X_{3VK} \leq 600 \text{ - Bulan VIII}$$

$$15. \sum_{V=1}^7 \sum_{K=2}^4 X_{4VK} \leq 600 \text{ - Bulan IX}$$

$$16. \sum_{V=1}^7 \sum_{K=2}^4 X_{5VK} \leq 900 \text{ - Bulan X}$$

$$17. \sum_{V=1}^7 \sum_{K=2}^4 X_{6VK} \leq 900 \text{ - Bulan XI}$$

v. Ketersediaan Bibit

$$18. \sum_{T=1}^6 X_{T31} \leq 808$$

- Varietas Lain-lain

$$19. \sum_{T=1}^6 X_{T31} = 315$$

- Varietas PS.85-1

$$20. \sum_{T=1}^6 X_{T61} = 69$$

- Varietas Q.81

$$21. \sum_{T=1}^6 X_{T71} = 89$$

- Varietas ROC.10

$$22. \sum_{T=1}^6 \sum_{V=1}^2 X_{T31} + \sum_{T=1}^6 X_{T41} = 0$$

- Varietas. CAMP, F.154 & PS.61

vi. Luas tebu ratoon

$$23. \sum_{V=1}^7 X_{1V2} \leq 165$$

- Ratoon I bulan VI

$$24. \sum_{V=1}^7 X_{2V2} \leq 165$$

- Ratoon I bulan VII

$$25. \sum_{v=1}^7 X_{3v2} \leq 165$$

- Ratoon I bulan VIII

$$26. \sum_{v=1}^7 X_{4v2} \leq 165$$

- Ratoon I bulan IX

$$27. \sum_{v=1}^7 X_{5v2} \leq 165$$

- Ratoon I bulan X

$$28. \sum_{v=1}^7 X_{6v2} \leq 165$$

- Ratoon I bulan XI

$$29. \sum_{v=1}^7 X_{1v3} \leq 135$$

- Ratoon II bulan VI

$$30. \sum_{v=1}^7 X_{2v3} \leq 135$$

- Ratoon II bulan VII

$$31. \sum_{v=1}^7 X_{3v3} \leq 135$$

- Ratoon II bulan VIII

$$32. \sum_{v=1}^7 X_{4v3} \leq 135$$

- Ratoon II bulan IX

$$33. \sum_{v=1}^7 X_{5v3} \leq 135$$

- Ratoon II bulan X

$$34. \sum_{v=1}^7 X_{6v3} \leq 135$$

- Ratoon II bulan XI

$$35. \sum_{v=1}^7 X_{1v4} \leq 110$$

- Ratoon III bulan VI

$$36. \sum_{v=1}^7 X_{2v4} \leq 110$$

- Ratoon III bulan VII

$$37. \sum_{v=1}^7 X_{3v4} \leq 110$$

- Ratoon III bulan VIII

$$38. \sum_{v=1}^7 X_{4v4} \leq 110$$

- Ratoon III bulan IX

$$39. \sum_{v=1}^7 X_{5v4} \leq 110$$

- Ratoon III bulan X

$$40. \sum_{v=1}^7 X_{6v4} \leq 110$$

- Ratoon III bulan XI

Keterangan:

Z : Jumlah seluruh tebu (ton) yang akan dimaksimalkan

X : Luas areal (ha)

C : Koefisien diambil dari data produktivitas tebu rata-rata (ton/ha) tahun 1995 - 2003.

V : Varietas tebu (1 = CAMP, 2 = F.154, 3 = Lain-lain, 4 = PS.61, 5 = PS.85-1, 6 = Q.81, dan 7 = ROC. 10)

K : Kategori tanam (1 = PC, 2 = R1, 3 = R2, dan 4 = R3)

T : Masa Tanam [1 = Juni (VI), 2 = Juli (VII), 3 = Agustus (VIII), 4 = September (IX), 5 = Oktober (X), dan 6 = November (XI)]

## B. Hasil Optimalisasi dengan Program Linear pada Lahan 3.213 ha

### 1. Masa Tanam

Hasil perhitungan program linear mengenai masa tanam sebelum dan sesudah dioptimalkan pada luasan areal 3.213 ha dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil optimalisasi dengan program linear menunjukkan bahwa luas lahan yang ditanami 3.213 ha dengan masa tanam 6 bulan, yaitu bulan Juni s/d bulan Nopember. Sedangkan masa tanam sebelum dioptimalkan cukup panjang yaitu 9 bulan (bulan Juni s/d Pebruari).

Tabel 3. Luas tanam berdasarkan masa tanam sebelum dan sesudah Optimalisasi

No	Sebelum Optimalisasi		Sesudah Optimalisasi	
	Masa Tanam	Luas Tanam (ha)	Masa Tanam	Luas Tanam (ha)
1	VI	60.10	VI	710
2	VII	860.51	VII	710
3	VIII	883.51	VIII	410
4	IX	473.23	IX	410
5	X	67.50	X	589
6	XI	188.61	XI	384
7	XII	264.88		
8	I	265.21		
9	II	149.56		
JUMLAH		3.213.11		3213

Tebu yang ditanam pada bulan Juni s/d Nopember menunjukkan produksi yang cukup tinggi, yaitu berkisar 400-700 kwintal /ha. Luas lahan yang ditanami pada bulan Januari, Pebruari dan Desember sebelum dilakukan optimalisasi masing-masing 265,21 ha, 149,32 ha, dan 264,88 ha, di mana hal ini dapat menekan produksi tebu PG. Takalar secara keseluruhan. Kegiatan tanam tebu baru (*plant cane*) pada bulan Agustus dan September tidak diperbolehkan, mengingat kondisi curah hujan sangat rendah. Jika kegiatan tersebut tetap dilakukan maka sudah dapat dipastikan produksi tebu menurun.

## 2. Komposisi Varietas

Jumlah varietas tebu yang digunakan PG Takalar terdiri dari 19 jenis. Komposisi varietas sebelum dioptimalkan distribusinya dan tidak didasarkan pada potensi bobot tebu, tetapi tergantung kesempatan pengawas tanaman pada kebun masing-masing. Pemanfaatan varietas sebelum dioptimalkan sebanyak 19 jenis pada semua tingkat kategori tanam. Hasil optimalisasi varietas berdasarkan potensi bobotnya dapat menentukan varietas komersil antara lain: varietas Camp, F.154, Lain-lain, PS.61, PS.85-1, Q.81, dan ROC. 10. Varietas ini merupakan varietas yang dominan

dikembangkan di PG Takalar, kecuali varietas Lain-lain adalah varietas yang jumlahnya sedikit atau potensi bobot dan rendemennya rendah. Berdasarkan hasil perhitungan mengenai varietas tebu yang digunakan sebelum dan sesudah dioptimalkan pada luasan 3.213 ha dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil analisis program linier menunjukkan bahwa luas tanaman setiap varietas adalah Camp 385 ha, F.154 330 ha, PS.61 985 ha, PS.85-1 315 ha, Q.81 69 ha, ROC.10 499 ha, dan Lain-lain 630 ha. Varietas baru yang dianggap komersil tampak memberikan harapan karena semua bibit yang tersedia ditanam maksimum, yaitu ROC.10, Q.81 dan S.85-1. Varietas lama yang masih dapat dimanfaatkan adalah varietas Camp, F.154, PS.6 dan Lain-lain.

## 3. Kategori Tanam

Luas areal tebu giling di PG Takalar 3.213 ha. Dari luas tersebut komposisi kategori tanam adalah tebu baru (PC) 25%, ratoon I (R1) 30%, ratoon II (R2) 25%, dan ratoon III (R3) 20%. Komposisi kategori tanam ditentukan berdasarkan produksi tebu per hektar, di mana urutan produksi tertinggi menurut kategori tanam adalah ratoon I, ratoon II dan tebu baru (PC) produksinya relatif sama, dan ratoon III produksinya terendah dari semua

Tabel 4. Luas Tanam Berdasarkan Varietas Sebelum Dan Sesudah Optimalisasi

No	Sebelum Optimalisasi		Sesudah Optimalisasi	
	Varietas	Luas Tanam (ha)	Varietas	Luas Tanam (ha)
1	CAMP	182.72	CAMP	385
2	F.154	98.86	F.154	330
3	PS.61	268.04	PS.61	985
4	PS.85-1	746.35	PS.85-1	315
5	Q.81	964.45	Q.81	69
6	ROC.10	669.28	ROC.10	499
7	Q.90	62.90	LAIN-LAIN*	630
8	BT.82	27.67		
9	PS.2591	3.60		
10	PS.83-1477	11.50		
11	PSTK.89-324	25.31		
12	TK.2-26	16.64		
13	TK.1-63	12.20		
14	TK.3-04	6.30		
15	TK.3-86	4.00		
16	SS.71	3.22		
17	ROC.2	8.00		
18	TRITON	91.07		
19	PINDAR	11.00		
JUMLAH		3.213.11		3.213

\*) Varietas yang jumlahnya sedikit

ke-7, sedangkan hasil analisis menunjukkan hanya 4 kategori tanam, yang berarti tanaman dibongkar kembali pada tahun ke-5. Luas tebu baru yang tertanam hanya 803 ha dari 1.281 ha bibit tebu giling yang tersedia. Besarnya sisa bibit yang tidak dimanfaatkan sebanyak 478 ha tebu giling. Alternatif penggunaan sisa bibit tersebut adalah dijadikan tanaman tebu giling atau ditanam kembali menjadi tanaman kebun bibit induk (KBI). Hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi kategori tanam adalah tebu baru (PC) 803 ha, tebu ratoon I (RI) 964 ha, tebu ratoon II (R2) 803 ha dan tebu ratoon III (RI) 643 ha. Kategori tanam ratoon IV dan ratoon V tidak dimasukkan dalam optimalisasi karena rata-rata produktivitas per hektarnya sangat rendah.

#### 4. Produksi Tebu Optimal

Pemanfaatan sumberdaya secara optimal pada tanaman tebu dapat meningkatkan produksi secara nyata. Sumberdaya yang dimaksud adalah komposisi varietas, kategori tanam dan masa tanam. Hasil analisis program linier mengenai masa tanam, varietas dan kategori tanam setelah memanfaatkan sumberdaya secara optimal pada lahan 3.213 ha dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil analisis menunjukkan bahwa luas lahan yang dimanfaatkan 3.213 ha dengan masa tanam bulan Juni sampai dengan Nopember. Kategori tanam terdiri dari 4 tingkatan, yaitu tebu baru (*plant cane*), Ratoon I, Ratoon II, dan Ratoon III, masing-masing 25%, 30%, 25% dan 20%.

Varietas tanam sebelum dioptimalkan terdiri dari 19 jenis yang didistribusikan



Tabel 5. Luas Tanam Berdasarkan Kategori Tanam Sebelum Dan Sesudah Optimalisasi

No	Sebelum Optimalisasi		Sesudah Optimalisasi	
	Kategori	Luas Tanam (ha)	Kategori	Luas Tanam (ha)
1	PC	771.57	PC	803
2	R1	799.33	R1	964
3	R2	103.00	R2	803
4	R3	65.00	R3	643
5	R4	139.00		
6	R5	1.334.93		
JUMLAH		3.213.11		3213

Tabel 6. Produksi Tebu Optimal Pada Lahan 3.213 ha

No	Bulan tanam	Varietas	Kategori	Luas (ha)	Produktivitas ton/ha	Produksi ton
1	VI	CAMP	R3	110	64.24	7.066.40
2	VI	Q.81	PC	300	61.83	18.549.00
3	VI	Lain-lain	R1	165	58.28	9.616.20
4	VI	Lain-lain	R2	135	87.63	11.830.05
5	VII	CAMP	R3	110	57.99	6.378.90
6	VII	F.154	R1	165	58.13	9.591.45
7	VII	Lain-Lain	PC	142	62.89	8.930.38
8	VII	PS.61	R2	135	62.03	8.374.05
9	VII	Q.81	PC	69	60.43	4.169.67
10	VII	ROC.10	PC	89	73.81	6.569.09
11	VIII	Lain-lain	R1	165	60.16	9.926.40
12	VIII	Lain-lain	R2	135	59.40	8.019.00
13	VIII	PS.61	R3	110	50.27	5.529.70
14	IX	CAMP	R1	165	83.80	13.827.00
15	IX	PS.61	R2	135	57.06	7.703.10
16	X	ROC.10	R3	110	48.04	5.284.40
17	X	F.154	R1	165	52.96	8.738.40
18	X	Lain-lain	PC	188	48.58	9.133.04
19	X	PS.61	R2	128	47.80	6.118.40
20	X	PS.61	R3	93	42.80	3.980.40
21	X	PS.85-1	PC	15	31.40	471.00
22	XI	PS.61	R1	139	51.70	7.186.30
23	XI	PS.61	R2	139	64.60	8.721.00
24	XI	PS.61	R3	110	57.48	6.322.80
JUMLAH				3.213	58.47	192.036.13

pada berbagai kategori tanam dan masa tanam. Hasil analisis menunjukkan bahwa varietas yang unggul untuk dikembangkan terdiri dari Camp 385 ha, F.154 330 ha, PS.61 985 ha, PS.85-1 315 ha, Q.81 369 ha, ROC.10 199 ha dan Varietas Lain-lain 930 ha. Hasil analisis mengenai

pemanfaatan sumberdaya tersedia dapat memberikan produksi tebu maksimal, yaitu 192.036,13 ton pada luasan 3.213 ha, sedangkan produksi tebu sebelum dioptimalkan hanya berkisar 89.225 ton pada luas areal kebun yang sama. Produksi tebu setelah dioptimalkan

menunjukkan peningkatan yang signifikan sebesar 115 % dibandingkan produksi tebu sebelum dioptimalkan pada tahun 2003 yaitu dari 89.225 ton/tahun menjadi 192.036,13 ton/tahun atau produktivitas 27,77 ton/ha menjadi 58,47 ton/ha.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Masa tanam yang optimal untuk tanaman tebu baru (*Plant cane*) adalah bulan Juni, Juli, Oktober, dan November, sedangkan tebu ratoon adalah bulan Juni sampai dengan bulan November.
2. Varietas tebu yang digunakan PG Takalar adalah umumnya varietas lama dengan produksi per hektar rendah. Varietas yang dapat memberikan produksi optimal adalah varietas Camp, F.154, Lain-lain, PS.61, PS.85-1, Q.81, dan ROC. 10.
3. Komposisi kategori tanam setelah dioptimalkan terdiri dari 25% tebu baru, 30% tebu ratoon I, 25% tebu ratoon II dan 20% tebu ratoon III.
4. Pemanfaatan lahan 3.213 ha secara optimal dapat memperoleh produksi tebu sebesar 192.036,13 ton/tahun atau meningkat 115 % dari produksi sebelum optimalisasi.

### B. Saran

Untuk meningkatkan produksi tebu di PG Takalar maka disarankan:

1. Menentukan masa tanam tebu baru pada bulan Juni, Juli, Oktober dan Nopember, sedangkan tanaman tebu ratoon pada bulan Juni sampai dengan bulan Nopember.
2. Mengatur komposisi kategori tanam, yaitu 25% tebu baru (*plant cane*), 30% tebu ratoon I, 25% tebu ratoon II dan 20% tebu ratoon III.

3. Menggunakan Varietas unggul, yaitu Camp, F.154, PS.61, PS.85-1, Q.81, ROC. 10 dan varietas Lain-lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hafsah, M.J., 2002. Bisnis gula Indonesia. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Nasendi, B.D., 1985. Program Linear dan Variasinya. PT Gramedia, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2001. Laporan rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan Pabrik Gula Takalar 2001. risbang Pabrik Gula Takalar, Takalar.