

**NILAI KESETARAAN LAHAN BUDI DAYA TUMPANG SARI
TANAMAN TEBU DENGAN KEDELAI: STUDI KASUS DI DESA
KARANGHARJO, KECAMATAN SULANG, KABUPATEN REMBANG**

***LAND EQUIVALENT RATIO CULTIVATION OF SUGARCANE AND
SOYBEAN INTERCROPPING: CASE STUDY AT KARANGHARJO
VILLAGE, SULANG DISTRICTS, REMBANG REGENCY***

Ahmad Rifai, Seno Basuki, dan Budi Utomo

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
Jalan BPTP No. 40, Bukit Tegalepek, Kotak Pos 101, Ungaran 50501
Pos-el: ahmadrifai08@gmail.com

ABSTRACT

Self-sufficiency of soybeans and sugar is one of main targets of the Ministry of Agriculture's strategic plan in 2014. This government's target may not be achieved due to the lack of land for cultivation. This research aims to analyze the efficiency of land use by using monoculture and intercropping methods for growing sugarcane and soybean. The results of experiment studies showed that the Land Equivalent Ratio (LER) between sugarcane and soybean has a value greater than 1 in overall, indicating that the intercropping pattern is more efficient and productive than the monocultures cropping. The highest LER is VMC76-16+Kaba varieties intercropped, which is 2.21, while the lowest LER is intercropped PSJK922+Argomulyo, which is 1.41. Based on financial analysis, the highest NPV is Rp126,852,727,00, the B/C ratio is 2.56 for intercropping of VMC 76-16 + Argomulyo. Based on these results, the area of 64501.99 ha sugarcane in Central Java can potentially increase the soybean area 32250.995 ha and its production 56,700 tons per year.

Keywords: *LER, Intercropping, Sugarcane, Soybean*

ABSTRAK

Swasembada kedelai dan gula merupakan salah satu target utama dari rencana strategis Kementerian Pertanian pada tahun 2014. Target pemerintah tersebut terancam tidak terealisasi karena kurangnya lahan untuk budi daya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi pemanfaatan lahan sistem tanam monokultur dan tumpang sari antara tanaman tebu dan kedelai. Hasil penelitian eksperimen menunjukkan bahwa Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) secara keseluruhan antara tanaman tebu dan kedelai mempunyai nilai lebih besar dari satu sehingga pola tanam tumpang sari lebih efisien dan produktif dibandingkan dengan monokultur. NKL tertinggi adalah tumpang sari varietas VMC 76-16+Kaba sebesar 2,21, sedangkan NKL terendah sebesar 1,41 adalah tumpang sari PSJK 922+Argomulyo. Berdasarkan analisis finansial, NPV tertinggi sebesar Rp126.852.727,00 dengan B/C Ratio 2,56 untuk perlakuan tumpang sari VMC 76-16+Argomulyo. Luas areal tebu rakyat 64.501,99 ha di Jawa Tengah berpotensi menambah luas areal pertanaman kedelai 32.250,995 ha dan produksi 56.700 ton per tahun.

Kata kunci: NKL, Tumpang sari, Tebu, Kedelai

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Swasembada kedelai dan gula merupakan salah satu target utama dari rencana strategis Kementerian Pertanian pada tahun 2014. Kedelai (*Glycine max*) adalah sejenis tanaman kacang-kacangan yang berfungsi sebagai sumber utama protein dan minyak nabati di dunia. Kedelai merupakan salah satu tanaman palawija yang sangat penting bagi Indonesia dengan kebutuhan mencapai angka 2,2 juta ton/tahun. Sementara itu, produksinya hanya 851.647 ton sehingga terjadi kekurangan kedelai yang sebagian besar masih dipenuhi dari impor. Indonesia harus mengimpor kedelai sebanyak 2.087.986 ton untuk memenuhi 71% kebutuhan kedelai dalam negeri.¹ Pada tahun 2012, kebutuhan kedelai yang diserap untuk pangan atau perajin sebesar 83,7%, industri kecap, tauco, dan lainnya 14,7%, benih 1,2%, dan untuk pakan 0,4%. Impor kedelai terbesar Indonesia berasal dari Amerika Serikat dengan jumlah 1.847.900 ton pada 2011, kemudian, impor dari Malaysia 120.074 ton, Argentina 73.037 ton, Uruguay 16.825 ton, dan Brasil 13.550 ton.²

Jawa Timur masih menjadi penyumbang terbesar produksi kedelai nasional, yaitu sebesar 200 ribu ton per tahun. Untuk meningkatkan produksi, pemerintah daerah tengah melakukan intensifikasi pertanian tanaman kedelai, antara lain dengan memasok bibit unggul dan pola penanaman intensif.³ Usaha peningkatan produksi kedelai sangat sulit karena harga jual kedelai lokal masih rendah. Biaya produksi kedelai per kg saat ini sebesar Rp6.500,00 ditambah margin 30% sehingga harga bisa mencapai Rp8.500,00. Jadi, apabila ada jaminan dari pemerintah untuk membeli kedelai lokal sesuai harga tersebut, pasti petani akan menanam kedelai. Setelah keran impor kedelai dibuka, tidak ada lagi pengendalian atau proteksi sehingga harga kedelai menjadi Rp4.500,00 per kg. Sementara itu, petani lokal baru bisa untung jika minimal harga kedelai di level Rp6.500,00 per kg. Oleh karena itu, petani memilih komoditas lain yang menguntungkan untuk dibudidayakan. Saat ini, komoditas yang menguntungkan secara berturut-turut adalah tebu, padi, jagung, lalu kedelai.⁴

Tebu merupakan tanaman utama penghasil gula di Indonesia. Akan tetapi, hingga saat ini produksi gula lokal belum mampu memenuhi semua kebutuhan dalam negeri. Pada tahun 2010, produksi tebu secara nasional tercapai 2,267 juta ton (Basis Data Statistik Pertanian) sehingga dengan asumsi peningkatan 10,80% yang telah ditetapkan, target produksi 3,4 juta ton pada tahun 2014 akan tercapai.⁵

Hasil kalkulasi yang dilakukan Menteri Pertanian (Mentan) Suswono menyebutkan bahwa target swasembada kedelai, gula, dan daging sapi akan meleset, sedangkan beras dan jagung masih memungkinkan memenuhi target swasembada tahun 2014. Kementerian Pertanian menargetkan swasembada pangan pada 2014, yaitu produksi padi hingga 76,57 juta ton, jagung 20,82 juta ton, kedelai 2,7 juta ton, gula 3,4 juta ton, dan daging sapi 530 ribu ton. Lahan masih menjadi kendala bagi terwujudnya swasembada pangan tersebut. Untuk kedelai dibutuhkan lahan baru seluas 500 ribu hektare, dan untuk gula 350 ribu hektare.⁶

Menghadapi masalah tersebut, dibutuhkan suatu introduksi teknologi guna meningkatkan produksi dan produktivitas kedelai dan gula dalam negeri. Untuk menambah areal pertanaman kedelai, dapat dilakukan metode tumpang sari dengan tanaman lain yang berumur lebih panjang. Sistem tumpang sari merupakan salah satu pola tanam yang dapat meningkatkan produktivitas lahan. Beberapa keuntungan dari sistem ini adalah efisiensi penggunaan air dan lahan, pengurangan populasi gulma, dan peningkatan pendapatan total pada sistem usaha tani.⁷

PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, luas lahan untuk budi daya yang masih kurang merupakan masalah utama yang menghambat percepatan swasembada gula dan kedelai di Indonesia. Sistem tanam tumpang sari antara tanaman tebu dan kedelai merupakan salah satu cara untuk memperluas lahan budi daya kedelai. Cara tanam tumpang sari ini dilakukan ketika tebu masih berumur muda (baru tanam) atau setelah dikepras (panen). Agar dapat diadopsi petani, diperlukan sebuah analisis efisiensi penggunaan lahan dan secara finansial.

Pertanyaan penelitian yang ingin dijawab pada penelitian ini adalah:

- 1) Apakah usaha tani tumpang sari tanaman tebu dan kedelai lebih efisien dalam penggunaan lahan?
- 2) Apakah usaha tani tumpang sari tanaman tebu dan kedelai ini menguntungkan secara finansial?
- 3) Berapa potensi pengembangan sistem tanam tumpang sari tebu dan kedelai di Jawa Tengah?

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) menganalisis efisiensi pemanfaatan lahan sistem monokultur dan tumpang sari tanaman tebu dan kedelai,
- 2) menganalisis keadaan finansial usaha tani budi daya tebu berdasarkan sistem tumpang sari,
- 3) mengetahui potensi pengembangan tumpang sari tanaman tebu dan kedelai di Jawa Tengah.

LANDASAN TEORI

Tumpang sari sering dijumpai di daerah sawah tadah hujan, tegalan dataran rendah maupun dataran tinggi. Tumpang sari di dataran rendah biasanya terdiri atas berbagai macam palawija atau kombinasi antara padi dan palawija, sedangkan di dataran tinggi biasanya terdiri atas berbagai macam tanaman hortikultura (sayuran).⁸ Tumpang sari adalah praktik budi daya pertanian yang dapat meningkatkan daya guna input yang diberikan maupun sumber daya alam yang ada.⁹ Pertanaman secara tumpang sari mempunyai empat aspek pengelolaan, yaitu (1) pengelolaan jarak tanam dan pola tanam, (2) pengelolaan populasi tanaman, (3) pengelolaan waktu yang tepat, dan (4) pengelolaan pemupukan.¹⁰

Pemanfaatan lahan tanaman tebu (0–3 bulan) merupakan suatu usaha untuk memaksimalkan fungsi lahan pertanian supaya berhasil guna dan berdaya guna. Penanaman kedelai tumpang sari dengan tebu (Bulai) merupakan salah satu usaha untuk memaksimalkan fungsi lahan tersebut. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT), yang efektif dan efisien, dapat memaksimalkan

produksi kedelai yang ditanam secara tumpang sari dengan tebu (1,7–3,2 ton/ha).¹¹

Umumnya, lahan kering merupakan lahan tanaman pangan bagi petani. Kegairahan petani menanam tebu dapat dirangsang dengan cara memadukan tebu dengan beberapa jenis tanaman semusim lain termasuk tanaman pangan dalam pola pertanaman tumpang sari.¹² Dalam bertanam tebu dan tanaman semusim lain secara tumpang sari, ada dua kepentingan. Kepentingan pertama, bila pihak pabrik gula menyewa tanah petani, yang penting tanaman sela tidak menurunkan hasil tebu karena jarak antarbaris tetap, meskipun hasilnya rendah tetap menguntungkan, yang disebut *additive series*. Kepentingan kedua, bila petani menanam tebu di lahannya sendiri, hasil tebu boleh turun karena jumlah baris berkurang, asal hasil tanaman sela cukup tinggi, yang penting hasil total tanaman penyusun tinggi, yang disebut *replacement series*.^{13,14}

PENELITIAN SEBELUMNYA

Telah dicoba lima varietas kedelai yang ditumpangsarikan dengan tebu keprasan dan dilaksanakan di lahan sawah Jatiroto mulai bulan Juni 1991 sampai dengan Juni 1992, dengan rancangan petak terbagi dan tiga kali ulangan. Pola penanaman tumpang sari sebagai petak utama terdiri atas seluruh gulud dan selang seling, sedangkan varietas kedelai sebagai anak petak yang terdiri atas Tinjani, Lombo Batang, MSC 8306-I-IM, MLG 2675, dan Wilis. Pertumbuhan kedelai tidak dipengaruhi oleh pola penanaman tumpang sari, tetapi hasil biji kedelai per hektar tergantung jarak tanam yang digunakan. Hasil biji kedelai juga dipengaruhi oleh interaksi antara pola penanaman dan varietasnya. Hasil kedelai tertinggi dihasilkan oleh varietas kedelai MSC 8306-I-IM pada pola penanaman di seluruh gulud. Pertumbuhan dan hasil tebu keprasan tidak dipengaruhi oleh pola penanaman tumpang sari dan varietas kedelai.¹⁵

Tanaman sela dalam tumpang sari tebu dapat menurunkan hasil tebu. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman sela tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tebu, tetapi jagung menyebabkan berat batang dan hasil hablur tebu lebih rendah daripada kacang tanah dan kedelai. Pelebaran jarak antarbaris

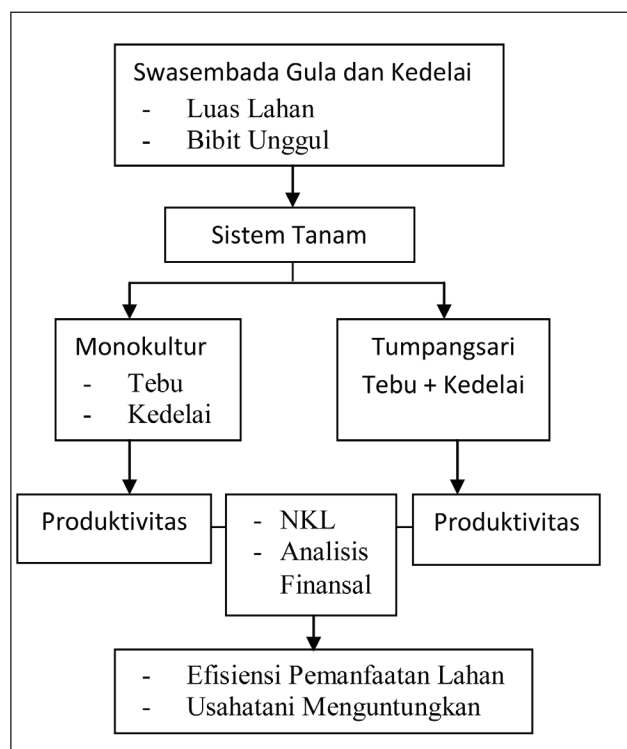
tebu dari 100 cm ke 110 cm menurunkan berat batang dan hasil total tanaman penyusun, tetapi penyempitan dari 100 cm ke 90 cm tidak berpengaruh nyata. Perubahan jarak antarbaris tunggal 100 cm ke jarak antarbaris ganda (160+40) tidak memengaruhi berat batang dan hasil hablur. Kacang tanah dan kedelai pada jarak antarbaris tebu 90, 100, dan (160+40) cm menunjukkan hasil total tanaman penyusun dan nisbah setara lahan lebih tinggi daripada jarak antarbaris 110 cm.¹⁶

Pada penelitian yang menggunakan rancangan percobaan acak kelompok oleh Sugiyarto¹⁷ dengan menggunakan jagung, kedelai, dan ubi jalar sebagai tanaman tumpang sari pada tebu, hasilnya menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanaman tumpang sari sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan awal tanaman tebu, sedang perbedaan tingkat kerapatannya menunjukkan pengaruh yang relatif kecil. Jika dibandingkan dengan perlakuan tebu monokultur, produktivitas tebu rata-rata turun 76%, 17% dan 57%, masing-masing untuk perlakuan tumpang sari tebu-jagung, tebu-kedelai, dan tebu-ubi jalar. Tanaman tebu menunjukkan kemampuan berkompetisi yang relatif lebih kuat dibandingkan tanaman kedelai, tetapi relatif lebih lemah dibandingkan tanaman

jagung dan ubi jalar. Rata-rata nisbah kompetisi tanaman tebu/tumpang sari pada minggu ke-4, ke-8, dan ke-12 setelah tanam adalah 0,50; 0,13; dan 0,20 untuk perlakuan tumpang sari tebu-jagung; 0,86; 1,29; dan 2,01 untuk perlakuan tumpang sari tebu-kedelai; serta 0,56; 0,11; dan 0,19 untuk perlakuan tumpang sari tebu-ubi jalar. Analisis korelasi menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tanaman tebu sangat ditentukan oleh tinggi batang dan produktivitas tanaman tumpang sari serta intensitas cahaya matahari dan kadar fosfor tanah.

KERANGKA PEMIKIRAN

Sistem tanam tumpang sari dilakukan untuk meningkatkan pendapatan petani dibandingkan dengan sistem tanam monokultur. Peningkatan hasil dapat dilihat dari Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) yang lebih besar dari 1, antara kedua sistem tanam tersebut. Analisis finansial dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan usaha tani tebu. Secara garis besar, kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Karangharjo, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang, mulai bulan April 2012–Agustus 2013. Lahan yang digunakan dalam penelitian adalah sawah lahan kering tadah hujan. Petani pelaksana kegiatan tergabung dalam Kelompok Tani Sido Luhur.

Perlakuan Penelitian

Varietas tebu yang diujiadaptasikan pada penelitian ini adalah PSJK 922, PS 851, PS 881 dan VMC 76-16 yang termasuk jenis tebu masak awal (masak pada bulan Mei–Juni). Untuk varietas kedelai yang diujiadaptasikan pada budi daya tumpang sari dengan tebu adalah varietas Argomulyo, Kaba, dan Tanggamus. Masing-masing varietas kedelai ditanam di antara juringan tanaman tebu yang juga berbeda varietasnya sehingga terdapat empat petak dengan luasan $\pm 80 \text{ m}^2$. Untuk sistem monokultur, dilakukan penanaman pada luas areal yang sama untuk masing-masing varietas baik tanaman tebu maupun kedelai.

Perlakuan sistem tanam tumpang sari tebu dan kedelai yang diamati, yaitu

- 1) PSJK 922 + Argomulyo
- 2) PSJK 922 + Kaba
- 3) PSJK 922 + Tanggamus
- 4) PS 851 + Argomulyo
- 5) PS 851 + Kaba
- 6) PS 851 + Tanggamus
- 7) PS 881 + Argomulyo
- 8) PS 881 + Kaba
- 9) PS 881 + Tanggamus
- 10) VMC 76-16 + Argomulyo
- 11) VMC 76-16 + Tanggamus
- 12) VMC 76-16 + Kaba

METODE ANALISIS

Pengambilan data produksi dilakukan pada saat panen tanaman kedelai dan tanaman tebu. Salah satu cara untuk membandingkan tingkat efisiensi lahan yaitu dengan indikator efisiensi penggunaan lahan atau NKL. Nilai dari NKL dapat

mengetahui produktivitas lahan yang ditanam secara monokultur dan tumpang sari. Jika pada hasil analisis diperoleh nilai NKL lebih besar 1 (> 1), hal tersebut menunjukkan bahwa pola tanam tumpang sari lebih produktif dibandingkan monokultur.¹⁸ Untuk menghitung peningkatan produksi lahan yang dihasilkan dalam penelitian ini, digunakan rumus sebagai berikut.

$$NKL = \frac{HA_1}{HA_2} + \frac{HB_1}{HB_2} \quad (1)$$

HA_1 = Hasil jenis tanaman A yang ditanam secara tumpang sari.

HB_1 = Hasil jenis tanaman B yang ditanam secara tumpang sari.

HA_2 = Hasil jenis tanaman A yang ditanam secara monokultur.

HB_2 = Hasil jenis tanaman B yang ditanam secara monokultur

Analisis usaha tani dilakukan dengan menghitung pemasukan, pengeluaran, dan keuntungan. Tingkat keberlanjutan sistem tumpang sari ditentukan dengan analisis *Benefit/Cost ratio* (*B/C ratio*) dan *Net Present Value* (NPV). Sistem usaha tani ini layak dikembangkan jika *R/C ratio* ≥ 1 dan NPV positif.

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Pengeluaran}} \quad (2)$$

Keterangan:

B = Keuntungan

C = Pengeluaran

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (3)$$

Keterangan:

B_t = penerimaan kotor petani pada tahun t

C_t = biaya usaha tani pada tahun t

n = umur ekonomis usaha tani

i = *discount rate*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efisiensi Pemanfaatan Lahan

Sistem tanam tumpang sari merupakan sistem budi daya tanaman yang dapat meningkatkan produksi lahan. Sistem usaha pertanian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil panen lebih dari

satu kali dari jenis atau beberapa jenis tanaman pada sebidang tanah yang sama dalam satu tahun. Pilihan ini diambil untuk mengurangi tingkat resiko kegagalan produksi, menyerap tenaga kerja yang lebih merata sepanjang tahun, meningkatkan produktivitas lahan, dan menjadikan lebih efisien penggunaan energi atau cahaya matahari serta dalam penggunaan air.

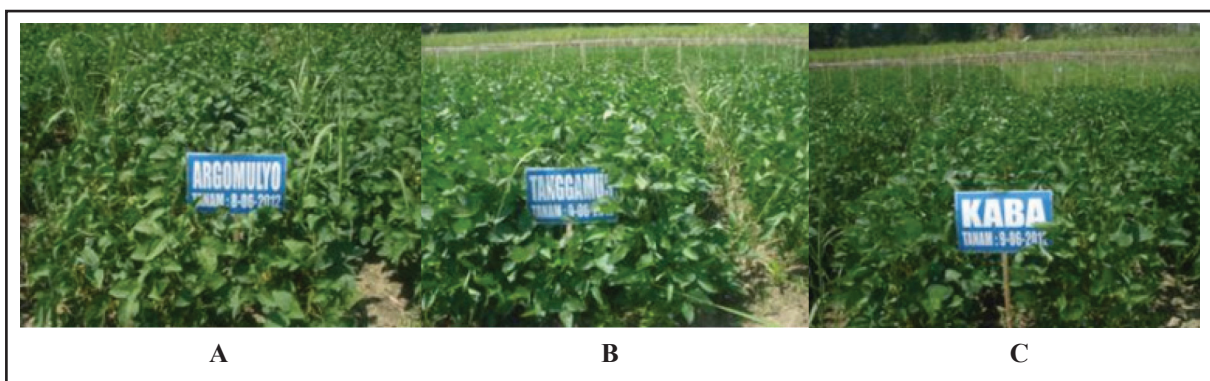
Pada penelitian ini, penanaman tebu dilakukan pada bulan Mei 2012, sedangkan kedelai ditanam setelah umur tebu mencapai 2–3 minggu setelah tanam, yaitu pada bulan Juni 2012. Teknologi budi daya yang diterapkan pada penelitian ini adalah sistem *Colombia*. Sistem budi daya ini menggunakan jarak tanam antar juringan yang lebar (pusat ke pusat/pkp 160 cm) sehingga memberi kesempatan untuk dilaksanakannya sistem tumpang sari. Pada awal

pertumbuhan (± 3 bulan pertama), tanaman tebu belum cukup rapat dengan tanaman tumpang sari. Panjang tiap juringan tebu 8 m. Tanaman kedelai sebagai tanaman tumpang sari ditanam dengan jarak tanam 40 x 15 cm 2 biji per lubang. Teknik penanaman tumpang sari tebu dengan kedelai yang dilakukan di Desa Karangharjo, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2. Sementara itu, varietas kedelai yang ditumpangsarikan dengan tebu di Desa Karangharjo, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang dapat dilihat pada Gambar 3.

Pemanenan kedelai dilakukan pada bulan Agustus 2012, sedangkan tebu dilakukan pada bulan Agustus 2013. Hasil penelitian yang dilakukan selama satu kali masa panen pada tanaman kedelai dan tebu disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.



Gambar 2. Teknik Penanaman Kedelai Pada Areal Tumpang Sari



Gambar 3. Varietas Kedelai dan Areal Tumpang Sari

Tabel 1. Produksi Tanaman Tebu dan Kedelai dalam Sistem Monokultur (ton/ha)

Jenis Tanaman	Hasil
Tebu:	
- PSJK 922	114,58
- PS 851	97,92
- PS 881	84,64
- VMC 76-16	121,61
Kedelai:	
- Argomulyo	1,34
- Kaba	1,60
- Tanggamus	1,74

Sumber: Data yang Diolah

Tabel 2. Produksi Tanaman Tebu dan Kedelai dalam Sistem Tumpang Sari (ton/ha)

Perlakuan Tumpang Sari	Hasil Tebu	Hasil Kedelai	NKL
PSJK 922 + Argomulyo	71,48	1,05	1,41
PSJK 922 + Kaba	85,16	1,21	1,50
PSJK 922 + Tanggamus	100,00	1,68	1,84
PS 851 + Argomulyo	103,13	1,50	2,17
PS 851 + Kaba	103,52	1,73	2,14
PS 851 + Tanggamus	102,73	1,56	1,95
PS 881 + Argomulyo	89,45	1,24	1,98
PS 881 + Kaba	87,11	1,38	1,89
PS 881 + Tanggamus	91,80	1,90	2,18
VMC 76-16 + Argomulyo	113,48	1,56	2,10
VMC 76-16 + Kaba	111,13	2,07	2,21
VMC 76-16 + Tanggamus	111,33	1,82	1,96

Sumber: Data yang Diolah

Pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa produksi tebu varietas VMC 76-16 sebanyak 121,61 ton/ha adalah yang tertinggi dibandingkan dengan varietas tebu lainnya yang ditanam secara monokultur. Tebu varietas PS 881, produksinya paling rendah, yaitu hanya sebanyak 84,64 ton/ha.

Varietas Tanggamus merupakan kedelai yang berproduksi tertinggi sebanyak 1,74 ton/ha pada sistem tanam monokultur. Potensi hasil menurut deskripsi yang dikeluarkan oleh Balitkabi¹⁹ adalah sebagai berikut: varietas Argomulyo mencapai 3,1 ton/ha, sedangkan varietas Tanggamus dan Kaba mencapai 2,6 ton/ha. Secara keseluruhan, rata-rata produksi kedelai masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan rata-rata produktivitas kedelai nasional yang hanya 1,3 ton/ha².

Pemilihan varietas kedelai yang tepat sesuai kondisi lahan yang akan digunakan sebagai areal tumpang sari sangat menentukan besarnya produktivitas tanaman. Ketersediaan sumber

air, terutama pada awal pertumbuhan, sangat menentukan perkembangan tanaman selanjutnya. Fase pertumbuhan generatif (pengisian polong) pada kedelai merupakan fase yang sangat kritis dalam menentukan produksi. Kekurangan air menyebabkan pengisian polong tidak optimal sehingga produksi kedelai tidak dapat maksimal.

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan NKL tertinggi sebesar 2,21 pada perlakuan VMC 76-16+Kaba. Produksi kedelai Kabayang yang ditanam secara tumpang sari lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam secara monokultur sehingga menghasilkan NKL yang tinggi pula. NKL terendah sebesar 1,41 adalah tumpang sari PSJK 922+Argomulyo. NKL yang dihasilkan oleh PSJK 922+Argomulyo ini lebih rendah karena produksi secara tumpang sari juga lebih rendah dibandingkan dengan yang monokultur. Secara keseluruhan, NKL antara tanaman tebu dan kedelai mempunyai nilai lebih

besar dari satu sehingga menunjukkan bahwa pola tanam tumpang sari lebih efisien dan produktif dibandingkan dengan monokultur.

Kedelai varietas Kaba yang ditumpangsarikan dengan tebu PSJK 922, produksinya 1,21 ton/ha terendah di antara kedelai varietas Kaba yang ditumpangsarikan dengan tebu varietas lainnya. Produksi kedelai tertinggi adalah varietas Kaba yang ditanam tumpang sari dengan tebu varietas VMC 76-16. Perbedaan yang sangat mencolok ditunjukkan oleh kedelai yang sama-sama varietas Kaba. Hal tersebut terjadi karena pada saat proses pengisian polong, kedelai varietas Kaba yang ditanam tumpang sari dengan tebu PSJK 922 kekurangan air sehingga produksi tidak dapat maksimal. Kedelai yang ditanam tumpang sari dengan tebu VMC 76-16 produksinya rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan yang ditanam tumpang sari dengan tebu varietas lain. Letak petakan tebu VMC 76-16 yang berada paling bawah memungkinkan, pada saat lahan dilakukan pengairan, banyak yang mengalir ke petakan tersebut. Oleh karena itu, ketersediaan air relatif lebih banyak dibandingkan dengan petakan lainnya.

Secara keseluruhan, kedelai varietas Argomulyo produksinya terendah di antara kedelai varietas lainnya untuk setiap perlakuan tumpang sari dengan tanaman tebu. Potensi produksi kedelai Argomulyo berdasarkan deskripsinya merupakan yang tertinggi di antara kedelai lain yang diujicobakan pada penelitian ini. Rendahnya produksi kedelai argomulyo disebabkan pada masa pengisian polong (pertumbuhan generatif), lahan mengalami kekeringan, sehingga pemanenan dilakukan 15–10 hari lebih awal, yang seharusnya berkisar 80–88 hari dari saat tanam.

Produksi tebu varietas VMC 76–16 merupakan varietas yang mempunyai produksi tertinggi, baik yang ditanam secara monokultur maupun tumpang sari. Begitu juga dengan kedelai varietas Tanggamus yang mempunyai produksi rata-rata tertinggi dibandingkan dengan varietas lainnya, baik ditanam secara monokultur maupun tumpang sari. Pemilihan varietas kedelai, yang cocok untuk sawah lahan kering, harus dipertimbangkan dalam rangka mengembangkan sistem tanam tumpang sari tanaman tebu dan kedelai agar produksinya dapat maksimal.

Penelitian ini terdapat kecenderungan yang sama dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil tebu keprasan tidak dipengaruhi oleh pola penanaman tumpang sari dan varietas kedelai.¹⁵ Produksi dan pertumbuhan tebu sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air, terutama pada masa-masa awal pertumbuhan setelah ditanam dan varietas tebu itu sendiri. Pemeliharaan kedelai sebagai tanaman sela pada tumpang sari ini memberikan keuntungan pada tanaman tebu, terutama penambahan hara akibat pemberian pupuk pada kedelai serta mengurangi gulma.

Analisis Finansial Usaha Tani Tebu

Analisis finansial usaha tani menggunakan dua kriteria, yaitu NPV dan *B/C Ratio*. Pada penelitian ini, yang akan dilakukan perhitungan analisis finansial usaha tani hanya tanaman tebu karena merupakan tanaman utama dalam sistem tumpang sari ini. Analisis usaha tani tebu diasumsikan selama lima tahun. Pergantian bibit atau bongkar *ratoon* yang dilakukan setelah kepras/panen empat kali biasanya akan menurunkan rendemen tebu. Usaha tani tebu membutuhkan biaya yang sangat besar pada permulaannya, terutama untuk pengolahan lahan, pembelian bibit, dan penanaman. Biaya tersebut tidak diperlukan lagi untuk tahun selanjutnya karena yang dikeluarkan hanyalah biaya rutin yang meliputi pemupukan, kletek, pembumbunan, pengairan, pengendalian hama penyakit, dan pemanenan.

Berdasarkan informasi dari pabrik gula yang menjadi mitra petani dalam budi daya petani di desa Karangharjo, diketahui bahwa rendemen tebu yang diperoleh dalam sistem tanam ini sebesar 7% dan harga hablur Rp9.900,00/kg. Rendemen adalah kadar kristal gula atau kandungan kristal gula (*hablur*) yang berada dalam batang tebu. Jumlah rendemen dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya faktor dalam pabrik (peralatan giling, peralatan pemasakan gula, dan sanitasi alat yang digunakan) dan faktor tanaman (varietas tebu, umur tebu, hama penyakit, dan mutu tebang/keprasan). Agar rendemen tidak turun pada waktu pemanenan, tebu hendaknya tidak dibiarkan bertumpuk lama karena kadar gula bisa menguap. Dengan memperhitungkan semua komponen budi daya, analisis finansial

Tabel 3. Analisis Finansial Budi Daya Tebu Sistem Tumpang Sari dengan Kedelai

Perlakuan	NPV (Rp)	B/C R (%)
PSJK 922 + Argomulyo	49.730.187	1,61
PSJK 922+ Kaba	74.849.464	1,92
PSJK 922 + Tanggamus	102.101.760	2,25
PS 851 + Argomulyo	107.848.987	2,32
PS 851 + Kaba	108.564.409	2,33
PS 851 + Tanggamus	107.112.367	2,31
PS 881 + Argomulyo	82.727.060	2,01
PS 881 + Kaba	78.431.876	1,96
PS 881 + Tanggamus	87.043.442	2,07
VMC 76-16 + Argomulyo	126.852.727	2,56
VMC 76-16 + Kaba	122.538.994	2,50
VMC 76-16 + Tanggamus	122.904.655	2,51

Sumber: Data yang Diolah

budi daya tebu yang ditumpangsarikan dengan tanaman kedelai disajikan pada Tabel 3.

Dari Tabel 3, dapat diketahui bahwa NPV tertinggi sebesar Rp126.852.727 dengan B/C Ratio 2,56 adalah perlakuan tumpang sari antara VMC 76-16+Argomulyo. Tingkat besaran NPV dan B/C Ratio yang dihasilkan berbanding lurus dengan produksi tebu yang dihasilkan. B/C Ratio yang dihasilkan dari sistem tanam tumpang sari secara keseluruhan lebih dari satu sehingga sistem tanam tumpang sari tebu dan kedelai ini layak dikembangkan. Keuntungan secara finansial yang bisa diperoleh adalah petani dapat mengurangi biaya pemeliharaan tanaman tebu (pengendalian gulma) sebagai akibat dari pemeliharaan tanaman kedelai. Petani dapat pula memperoleh pendapatan dari hasil kedelai selama menunggu panen tebu tanpa mengurangi produksi tebu pada sistem tumpang sari tebu dan kedelai yang dilakukan penelitian ini. Tumpang sari merupakan sistem budi daya tanaman yang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan menguntungkan secara finansial.

Potensi Pengembangan Tumpang Sari Tebu dan Kedelai di Jawa Tengah

Salah satu cara untuk meningkatkan rendemen tebu adalah dengan bongkar *ratoon* atau penggantian bibit. Tebu yang sudah dikepras berulang-ulang akan mengalami penurunan rendemen, serabutnya akan menjadi tinggi, batang menjadi kecil dan kerdil, dan terdapat akumulasi penyakit-penyakit sistemik yang menjadi inang hama penyakit.

Bongkar *ratoon* diharapkan bisa dilakukan setiap lima tahun sekali.

Selama menunggu tanaman tebu tumbuh besar, pada awal tanam maupun setelah dilakukan pengeprasan, lahan tersebut bisa ditumpangsarikan dengan tanaman kedelai. Syarat utama agar tanaman tebu bisa ditumpangsarikan dengan kedelai adalah penggunaan jarak tanam PKP tiap juringan tebu yang lebar. Pertumbuhan kedelai dipengaruhi oleh pola penanaman tumpang sari, tetapi hasil biji kedelai per hektare tergantung pola penanamannya. Hasil biji kedelai juga dipengaruhi oleh interaksi antara pola penanaman dan varietasnya.¹⁵

Program bongkar *ratoon* untuk penggantian bibit sebenarnya telah diluncurkan oleh pemerintah sejak tahun 2003. Hingga tahun 2013, kegiatan bongkar *ratoon* ditargetkan telah bisa dilaksanakan di sepuluh provinsi dan 71 kabupaten wilayah pengembangan tanaman tebu. Tujuan utama bongkar *ratoon* adalah mendorong peningkatan produksi dan produktivitas tebu agar tercapai swasembada gula tahun 2014.¹⁶

Pada tahun 2011, luas panen kedelai di Jawa Tengah adalah 97.112 ha dengan produksi sebesar 152.416 ton dan produktivitasnya 1,569 ton/ha. Berdasarkan data BPS Jawa Tengah,¹⁷ luas areal tanaman tebu rakyat di Jawa Tengah tahun 2011 adalah 64.501,99 ha. Dari luasan tersebut, apabila digunakan untuk tanam tumpang sari dengan tanaman kedelai, terdapat potensi penambahan luas areal pertanaman kedelai seluas 32.250,995 ha atau terjadi peningkatan 33% dari luas panen

yang sudah ada. Dengan produksi tertinggi pada uji adaptasi ini, yaitu varietas Tanggamus, akan diperoleh penambahan produksi kedelai sebesar 56.700 ton per tahun di Jawa Tengah atau penambahan 37,2% dari produksi kedelai tahun 2011.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pola tanam tumpang sari lebih efisien dan produktif dibandingkan dengan monokultur yang ditunjukkan secara keseluruhan oleh NKL antara tanaman tebu dan kedelai yang mempunyai nilai lebih besar dari satu. NKL tertinggi adalah tumpang sari varietas VMC 76-16+Kaba sebesar 2,21, sedangkan NKL terendah sebesar 1,41 adalah tumpang sari PSJK 922+Argomulyo.

Berdasarkan analisis finansial, NPV tertinggi sebesar Rp126.852.727,00 dengan B/C Ratio 2,56 untuk perlakuan tumpang sari VMC 76-16+Argomulyo. Tingkat besaran NPV dan B/C Ratio berbanding lurus dengan produksi tebu yang dihasilkan. B/C Ratio yang dihasilkan dari sistem tanam tumpang sari secara keseluruhan lebih dari satu sehingga sistem tanam tumpang sari tebu dan kedelai ini layak dikembangkan.

Dari luasan 64.501,99 ha areal tebu rakyat di Jawa Tengah tahun 2011, terdapat potensi penambahan luas areal pertanaman kedelai seluas 32.250,995 ha dan produksi 56.700 ton per tahun apabila ditanami kedelai varietas Tanggamus.

SARAN

Beberapa saran yang dapat diajukan dari hasil penelitian ini adalah perlu dilakukan penanaman lanjutan kedelai sebagai tanaman tumpang sari setelah tebu dipanen dan uji multilokasi terhadap sistem tanam tumpang sari tebu dan kedelai untuk mengetahui lebih lanjut tingkat keefisien penggunaan lahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sri Rustini, S.P., Gunawan Sejati, Maryono, dan Juwahir yang banyak membantu penulis dilapangan dalam pengambilan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Drs. Mahmud

Thoha, M.A., A.P.U. atas bimbingannya dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹Kebutuhan Kedelai Nasional Tembus 2,2 Juta Ton. Diakses 30 Juli 2012. www.tribunnews.com/2012/10/15/kebutuhan-kedelai-nasional-2013-tembus-22-juta-ton.
- ²Kedelai Potret Ketidakberdayaan Negara. Diakses 30 Juli 2012. <http://www.suarapembaruan.com/ekonomidanbisnis/kedelai-potret-ketakberdayaan-negara/22868>.
- ³Lahan Menyempit, Produksi Kedelai Sulit Meningkat. Diakses 13 September 2013. <http://www.tempo.co/read/news/2013/09/13/092513012/Lahan-Menyempit-Produksi-Kedelai-Sulit-Meningkat>.
- ⁴Mentan: Lahan Kedelai Bertambah 80.000 Ha di NAD dan NTT. 2013. (<http://www.beritasatu.com/ekonomi/137814-mentan-lahan-kedelai-bertambah-80000-ha-di-nad-dan-ntt.html>, diakses 12 September 2013).
- ⁵Kementerian Pertanian. 2011. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2010–2014* (Edisi Revisi). Jakarta: Kementerian Pertanian.
- ⁶Kedelai, Gula, Daging Masih Defisit. 2013. (<http://www.neraca.co.id/harian/article/34136/Kedelai.Gula.dan.Daging.Masih.Defisit>, diakses 19 Oktober 2013).
- ⁷Kusmarini E. 2002. Pengembangan Agroforestry untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat. *Makalah pada Pelatihan Stakeholder HKM*, Ciawi 26–30 Agustus 2002. Departemen Kehutanan.
- ⁸Thahir S.M. dan Hadmadi. 1985. *Tumpang Gilir*. Jakarta: Yasaguna.
- ⁹Francis, C.A. 1989. *Biological Efficiency in Multiple Cropping*. Dalam Indarto, Rusdi Evizal, Tri Dewi Andalasari, dan Mamat Anwar Pulung. *Pemupukan Urea-TSP-KCl pada Kedelai Yang Ditumpangsarikan dengan Tebu*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Wilayah Lahan Kering 1993. Hlm. 433–438.
- ¹⁰Gliesman, S.R. 1986. Plant Interaction in Multiple Cropping System. Dalam Indarto, Rusdi Evizal, Tri Dewi Andalasari, dan Mamat Anwar Pulung. *Pemupukan Urea-TSP-KCl pada Kedelai yang Ditumpangsarikan dengan Tebu*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Wilayah Lahan Kering 1993. Hlm. 433–438.

- ¹¹Widiarti, W. dan Iskandar U. 2012. *Optimalisasi Tumpang Sari Tebu-kedelai (bulai) menjadi Model Pengelolaan Tanaman Terpadu*. Universitas Jember. 78 hlm.
- ¹²Darmodjo, S. 1992. Falsafah Usaha Tumpang Sari Tebu dan Non-Tebu dalam Usaha Menyinkronisasikan Kepentingan Pengusaha Tebu dengan Petani. *Pros. Seminar Prospek Industri Gula/ Pemanis*. P3GI Pasuruan. 23 hlm.
- ¹³Palaniappan, S.P. 1984. *Cropping System in the Tropics, Principles and Management*. Wiley Eastern Limited. 215hlm.
- ¹⁴Soemartono. 1988. *Sistem Pertanaman (Cropping System) pada Lahan Tadah Hujan dan Lahan Berpengairan*. Integrated Land Development Training Program Faculty of Technology, Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- ¹⁵Marjayanti, Sih., Arsana, dan Wayan D. 1993. Keragaan beberapa varietas kedelai dan tebu keprasan dalam sistem tumpang sari. *Majalah Penelitian Gula*. Vol. 29. No. 3/4/2009. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia.
- ¹⁶Wujudkan Swasembada Gula, Kementan Galakkan Program Bongkar Ratoon. Diakses 18 Oktober 2013. http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2013/10/18/1359478/Wujudkan.Swasembada.Gula.Kementan.Galakkan.Program.Bongkar.Ratoon?utm_source=WP&utm_medium=box&utm_campaign=Kekowp.
- ¹⁷Badan Pusat Statistik. 2012. *Jawa Tengah Dalam Angka 2012*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah dan BAPPEDA Provinsi Jawa Tengah. ISSN 0215-2177.

Acuan yang Lain

- Soejono, A.T. 2004. Kajian Jarak Antarbaris Tebu dan Jenis Tanaman Palawija Dalam Pertanaman Tumpang Sari. *Ilmu Pertanian* Vol. 11 No. 1 2004: 32–41. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Sugiyarto. 1995. Pengaruh Jenis Kerapatan Tanaman Tumpang Sari Terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (*Saccharum Officinarium* L.). Departemen Biologi ITB. Diakses 27 Oktober 2013). <http://digilib.sith.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbbi-gdl-s2-1995-sugiyarto-693>.
- Institut Pertanian Bogor. 2013. *Analisis Produktivitas Lahan dan Analisis Finansial Sistem Agroforestri Berbagai Zona Agroklimat*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Balai Penelitian Kacang dan Umbi (Balitkabi). 2008. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Malang.

