

## PENGEMBANGAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) DI ANTARA TANAMAN KARET BELUM MENGHASILKAN

### *Corn (Zea mays L.) Farming inside the Juvenile Rubber Plantation*

Sahuri

Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet  
Jln. Palembang–Pangkalan Balai KM. 29, Kotak Pos 1127 Palembang 30958  
E-mail: [sahuri\\_agr@ymail.com](mailto:sahuri_agr@ymail.com)

Naskah diterima: 22 Desember 2017

Direvisi: 6 Februari 2018

Disetujui terbit: 13 Februari 2018

#### ABSTRACT

Land between juvenile rubber rows in the rubber plantation is potential for corn farming. This research aimed to assess corn production and added value of corn farming intercropped with juvenile rubber. It also studied effect of corn intercrop on land productivity improvement and juvenile rubber growth. The experiment was conducted at the Sembawa Research Station from January until April 2016 on the juvenile rubber plantation using IRR 112 clone and spacing of 6 m x 3 m (550 tree per ha). The experiment was carried using a randomized block design (RBCD) with treatments of two planting-patterns, i.e. PT1 (rubber+corn) and PT2 (monoculture corn) with three replications, and the control was monoculture corn. The data were analyzed using ANOVA followed by DMRT at the level of 5%. Results of the research showed that corn intercropped with rubber significantly affected land productivity and IRR 112 clone growth during juvenile rubber period. Intercropped corn farm business in the juvenile rubber plantation was profitable as its R/C ratio of 1.62 at corn lower price and R/C ratio of 2.27 at corn higher price. Intercropped corn farming was profitable and it was feasible practiced inside the juvenile rubber plantation.

**Keywords:** *corn, intercrops, land productivity, juvenile rubber*

#### ABSTRAK

Lahan di antara tanaman karet belum menghasilkan (TBM) berpotensi untuk dimanfaatkan guna mengembangkan tanaman jagung. Penelitian bertujuan mengetahui produksi jagung serta nilai tambah usaha tani jagung sebagai tanaman sela dan mengetahui pengaruh tanaman sela jagung terhadap peningkatan produktivitas lahan karet dan pertumbuhan lilit batang karet. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sembawa, kebun karet TBM klon IRR 112, jarak tanam 6 m x 3 m (550 pohon/ha), dimulai dari bulan Januari sampai April tahun 2016. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), terdiri dari dua pola tanam yaitu: PT1 (karet+jagung) dan PT2 (karet monokultur), diulang tiga kali dan sebagai pembandingan adalah jagung monokultur. Data dianalisis dengan sidik ragam, jika berbeda nyata diuji lanjut DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman jagung sebagai tanaman sela karet berpengaruh nyata terhadap peningkatan produktivitas lahan karet dan pertumbuhan tanaman karet klon IRR 112 pada masa TBM. Usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet pada saat harga rendah masih menguntungkan dengan R/C ratio 1,62, sedangkan pada saat harga tinggi sangat menguntungkan dengan R/C ratio 2,27. Secara ekonomi usaha tani jagung menguntungkan dan layak untuk dikembangkan sebagai tanaman sela karet pada masa TBM.

**Kata kunci:** *jagung, produktivitas lahan, tanaman sela, tanaman karet belum menghasilkan*

#### PENDAHULUAN

Produksi jagung nasional tahun 2016 sebesar 23,58 juta ton sedangkan kebutuhan jagung nasional sebesar 16,30 juta ton (Pusdatin 2016). Dari data tersebut, Indonesia seharusnya surplus jagung sebesar 7,28 juta ton. Namun Indonesia masih impor jagung sebesar 2,40 juta ton, karena kebutuhan jagung untuk industri pakan sebesar 8,90 juta ton (BPS

2016). Kondisi ini mengakibatkan kebutuhan jagung untuk industri pakan masih kurang sebesar 1,62 juta ton. Sementara itu, luas panen jagung nasional selama lima tahun terakhir (2010- 2016) cenderung stagnan.

Produksi jagung dapat ditingkatkan melalui peningkatan produktivitas dan perluasan pertanaman jagung. Peningkatan produksi jagung melalui peningkatan produktivitas relatif berjalan lambat. Oleh karena itu, perluasan pertanaman jagung merupakan pilihan cepat

untuk peningkatan produksi jagung. Namun saat ini, perluasan pertanaman jagung yang ideal pada lahan sawah semakin terbatas karena alih fungsi lahan ke perkebunan. Menurut Wijaksono dan Navastra (2012), laju perubahan lahan pertanian tanaman pangan ke perkebunan mencapai 19.206 ha/tahun.

Lahan di antara tanaman karet belum menghasilkan (TBM) berpotensi untuk mengembangkan tanaman jagung. Lahan tersebut sebagai pengganti luasan yang menyusut dari lahan sawah. Luas areal perkebunan karet di Indonesia mencapai 3,6 juta ha dengan 13% (0,47 juta ha) dari total areal merupakan areal TBM berumur 1-2 tahun dengan rata-rata peremajaan karet per tahun di Indonesia sekitar 25 ribu ha (Ditjenbun 2017). Dari luasan tersebut potensi produksi jagung dapat mencapai 1,87 juta ton, dengan asumsi produktivitas jagung rata-rata 4,0 ton/ha.

Kendala pengembangan jagung di bawah tegakan tanaman karet adalah jenis tanah yang didominasi oleh Podsolik Merah Kuning dengan lapisan atas (*top soil*) sangat tipis antara 5-15 cm, miskin bahan organik, miskin hara N, P, K, Mg, Ca, kemasaman tinggi (pH rendah), karena kadar aluminium (Al) dan besi (Fe) tinggi yang sangat menghambat pertumbuhan akar tanaman (Wijaya 2008; Marwoto et al. 2008; Kuntastyuti dan Taufiq 2008; Sahuri 2017b). Oleh karena itu, diperlukan perbaikan kesuburan tanah melalui ameliorasi dengan aplikasi kapur dan bahan organik, pemupukan hara N, P, dan K yang optimal. Selain itu, kendala pengembangan jagung di bawah tegakan tanaman karet adalah rendahnya intensitas cahaya karena faktor naungan tajuk tanaman karet. Hal ini karena secara umum jarak tanam karet yang digunakan adalah 6 m x 3 m sehingga dapat menanam jagung sebagai tanaman sela hanya sampai tanaman karet berumur 1-2 tahun (Wirnas, 2005; Rosyid et al., 2012; Pansak, 2015; Sahuri 2017a). Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pemerintah mengenai pengembangan jagung di antara tanaman karet berjarak tanam ganda sehingga dapat memperpanjang masa tanaman jagung diseluruh rentang produksi tanaman karet karena penetrasi cahaya lebih tinggi.

Keuntungan penanaman jagung di antara tanaman karet antara lain: 1) kebun karet terpelihara dari pertumbuhan gulma (Ar-riza et al. 2001; Rosyid 2007; George et al. 2007; Sari dan Rahayau 2013; Novalinda et al. 2014); 2) pertumbuhan lilit batang karet lebih baik daripada menggunakan kacang penutup

tanah (Rodrigo et al. 1995; Wibawa dan Rosyid 1995; Weifu et al. 1999; Wibawa 2000; Rodrigo 2001; Rodrigo et al. 2001; Jose 2002; Pathiratna 2006; Carlito et al. 2007; Rosyid et al. 2012; Sahuri 2017b; Sahuri 2017c); 3) produksi karet meningkat (Anikumar et al. 2005; Anwar 2006; Esekhide et al. 2007); 4) bahan organik tanah meningkat (Rodrigo et al. 2004; Raintree 2005; Pathiratna dan Perera 2006; Snoeck et al. 2013; Sahuri dan Rosyid 2015); dan 5) pendapatan petani meningkat dan dapat menyediakan kebutuhan pangan sendiri (Prukwiwat 2005; Joshi et al. 2007; Kheowvonsri 2007; Ogwuche et al. 2012; Sahuri dan Rosyid 2015; Pansak 2015; Sahuri 2017a).

Dari uraian diatas diketahui peningkatan produksi jagung perlu dilakukan untuk memenuhi permintaan industri yang semakin meningkat. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi jagung adalah melalui program optimalisasi lahan di antara tanaman karet belum menghasilkan. penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai tambah usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet dan pengaruh tanaman sela jagung terhadap peningkatan produktivitas lahan karet dan pertumbuhan lilit batang karet serta mengetahui produksi jagung dan nilai tambah usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet.

## METODOLOGI

### Kerangka Pemikiran

Pada saat peremajaan tanaman karet, banyak lahan yang tidak produktif. Secara umum dibiarkan terbuka atau ditanami kacang penutup tanah. Di satu sisi produksi pertanian untuk tanaman jagung sangat dibatasi dengan ketersediaan lahan yang selalu berkurang. Oleh karena itu, pemanfaatan lahan tidak produktif tersebut secara optimal untuk produksi jagung merupakan strategi yang sangat esensial. Perluasan lahan untuk perkebunan karet sangat pesat dari 19,0 ribu ha pada tahun 2004 menjadi 3,6 juta ha pada tahun 2017 (Dirjenbun 2017). Dari luasan tersebut potensi produksi jagung dapat mencapai 1,87 juta ton, dengan asumsi produktivitas jagung rata-rata 4,0 ton/ha. Dengan demikian dapat menutupi kekurangan kebutuhan industri sebesar 1,62 juta ton. Bahkan produksi jagung masih surplus sebesar 0,25 juta ton sehingga tidak perlu impor jagung. Tantangan utamanya adalah bagaimana meningkatkan produksi jagung dengan perbaikan kultur teknis disertai

dengan proteksi dan optimalisasi pemanfaatan lahan di antara tanaman karet. Oleh karena itu, implementasi sistem budi daya tanaman jagung yang adaptif dan spesifik lokasi di antara tanaman karet akan sangat bermanfaat.

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sembawa pada jenis tanah podsolik merah kuning yang sudah tidak memiliki lapisan atas (*top soil*) dari bulan Januari sampai April tahun 2016. Lokasi penelitian dipilih pada areal kebun karet muda klon IRR 112 umur 8 bulan (TBM 0-1) yang cukup seragam dengan jarak tanam 6 m x 3 m (populasi 550 pohon ha<sup>-1</sup>) dan intensitas cahaya 80-90%. Jenis tanaman sela yang digunakan adalah jagung (Pioneer). Jarak tanam jagung 80 cm x 20 cm dan jarak dari barisan karet 100 cm. Dosis pupuk dan kapur tanaman jagung yang dipakai dalam penelitian ini adalah urea 100kg/ha diberikan 50% saat tanam dan sisanya dialokasi empat minggu setelah tanam (MST), SP-36 75kg/ha dan KCl 55kg/ha diberikan pada saat tanam, serta kapur 1 ton/ha. Kebutuhan pupuk tersebut berdasarkan analisis tanah dan kapur serta tingkat toleransi tanaman jagung terhadap kejenuhan Al-dd.

### Rancangan Percobaan

Penelitian keragaan budi daya jagung menggunakan metode penelitian faktor tunggal menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Faktor perlakuannya adalah dua pola tanam yaitu: PT1 (tanaman karet+jagung) dan PT2 (tanaman karet monokultur), sebagai pembanding adalah

tanaman jagung secara monokultur. Tanaman jagung ditanam di antara tanaman karet dengan jarak antara baris tanaman karet adalah 6 m dan jarak dalam barisan tanaman karet adalah 3 m. Ukuran petak jagung adalah 21 tanaman karet (216 m<sup>2</sup>). Luas petak efektif untuk jagung adalah 144 m<sup>2</sup> di antara tanaman karet dengan jarak petak dari baris tanaman karet 1 m. Pengolahan tanah pada setiap petak tanaman sela dilakukan secara minimal (*minimum tillage*) dan dilakukan pembersihan gulma, dan pemupukan sesuai dosis anjuran pada karet dan jagung. Keragaan tanaman jagung sebagai tanaman sela karet disajikan pada Gambar 1.

Penanaman tanaman jagung di antara tanaman karet dengan jarak baris tanaman pangan dari tanaman karet 1 m, maka dalam 1 ha lahan tanaman karet yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman jagung sebagai tanaman sela karet hanya sekitar 0,5-0,6 ha dengan jumlah populasi 50-60% dari populasi monokultur. Persentase luas areal tanaman sela pada jarak tanam karet 6 m x 3 m, pada saat TBM 0-1 sekitar 60-70%, sedangkan pada saat TBM 1-2 sekitar 40-50%.

### Parameter Pengamatan dan Metode Analisis

Data yang diamati dalam penelitian ini adalah data usaha tani dan parameter teknis. Untuk pengamatan data teknis, analisis kimia tanah sebelum olah tanah dan setelah panen tanaman sela pangan dilakukan pada kedalaman 20 cm. Kemasaman tanah (pH) (ekstrak H<sub>2</sub>O dan KCl 1:5), C-organik (Metode Kurmis), N (Metode Kjeldahl), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Metode Bray II), K<sub>2</sub>O (Metode Morgan), dan KTK (Metode titrasi). Kadar air tanah (%), dilakukan dengan mengambil sampel tanah kemudian dikeringkan



Gambar 1. Jagung di antara tanaman karet jarak tanam 6 m x 3 m, di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sembawa, Sumatera Selatan.

dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam dan dihitung dengan rumus: kadar air tanah = (Berat basah-Berat kering)/Berat kering x 100%. Kandungan bahan organik tanah (%) dihitung dengan rumus: %C x 1,724 (Maswar 2009). Pertumbuhan lilit batang tanaman karet diukur pada 10 cm dari pertautan okulasi (dpo) pada umur 8 bulan, sedangkan pada umur 12 bulan di 100 cm dpo. Pengamatan produksi tanaman jagung sebagai tanaman sela karet dan secara monokultur. Pengukuran intensitas cahaya (%), dilakukan dengan menggunakan alat *Sensor Quantum*. Pengumpulan data iklim dengan AWS (*Automatic Weather Stations*).

Untuk analisis usaha tani jagung biaya usaha tani diperoleh dari rancangan penggunaan input dan tenaga kerja rekomendasi. Data produksi diamati dari hasil penelitian ini. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* pada taraf 5% dengan program SAS 9.0 (Gomez dan Gomez 1995). Analisis ekonomi usaha tani jagung sebagai tanaman sela menggunakan metode analisis *input-output (R/C Ratio)* (Soekartawi 1995) dengan menerapkan persamaan (1) sebagai berikut:

$$R / C = P_o . Q / (TFC+TVC)$$

Keterangan (*Remaks*):

- R = penerimaan (*revenue*)
- C = biaya (*cost*)
- P<sub>o</sub> = harga produksi (*production cost*)
- Q = produksi (*production*)
- TFC = biaya tetap (*fixed cost*)
- TVC = biaya variabel (*variable cost*)

Dengan keputusan :

*R/C Ratio* > 1, usaha tani menguntungkan

*R/C Ratio* = 1, usaha tani berada pada titik impas

*R/C Ratio* < 1, usaha tani tidak menguntungkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

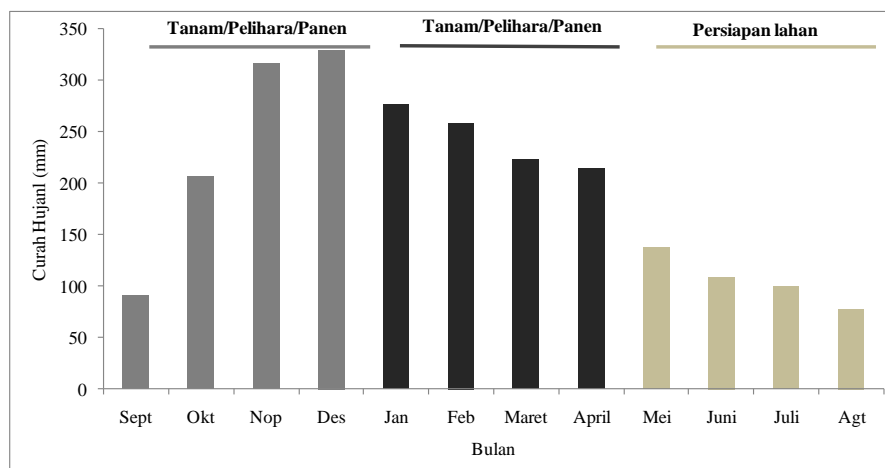
### Kondisi Lingkungan Teknis Usaha Tani Jagung sebagai Tanaman Sela Karet

Jenis tanah di lokasi penelitian adalah podsolik merah kuning dengan kelas tekstur tanah lempung liat berpasir. Rata-rata curah hujan musim tanam tahun 2006-2016 dilokasi penelitian adalah 2.336 mm/tahun dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Oktober-April (200-300 mm) dan bulan-bulan kering terjadi pada bulan Mei-September (70-100 mm). Rata-

rata kelembaban udara sepanjang tahun > 80% dengan rata-rata suhu udara maksimum 32 °C dan minimum 23 °C (stasiun klimatologi Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet, 2016). Menurut Klasifikasi Oldeman et al. (1980) dan As-syakur (2009), lokasi penelitian termasuk dalam Tipe Iklim B-2, yaitu tipe iklim dengan jumlah bulan basah (bulan dengan curah hujan > 200 mm) antara 7 - 9 bulan dan jumlah bulan kering (bulan dengan curah hujan < 100 mm) antara 2-3 bulan.

Berdasarkan tipe iklim, sebaran bulan basah dan bulan kering di lokasi penelitian, kecukupan air tidak menjadi faktor pembatas untuk pengembangan tanaman pangan sebagai tanaman sela karet. Musim panen tanaman jagung tergantung dari varietas yang digunakan. Umur panen jagung sekitar 2,5 – 3,0 bulan. Namun periode saat tanam dan panen harus disesuaikan dengan karakteristik hujan setempat sehingga produksinya mencapai tingkat optimal. Hal ini karena ketersediaan air sangat penting pada masa vegetatif dan pembungaan jagung. Menurut Kung (1971) dan FAO (2002), rata-rata kebutuhan air permusim tanam jagung adalah 255-300 mm. Pada masa vegetatif, jika terjadi kekurangan air, maka akan terjadi penurunan populasi/ha, sedangkan jika terjadi saat pembungaan, maka akan terjadi kegagalan pengisian biji sehingga hasil rendah. Menurut Sihono (2009), Musyadik et al. (2014), dan Sahuri (2017b), ketersediaan air menyebabkan fotosintesis pada daun lebih efisien dan akan merangsang pembentukan bunga lebih banyak dan jika air tidak tersedia menyebabkan penyerbukan tidak terjadi dan bunga rontok. Menurut Irwan (2006); Sumarno dan Mansyuri (2007); Tabri dan Zubachtirodin (2013), pada suhu tinggi, kondisi air tersedia, dan kelembaban udara rendah, maka radiasi matahari akan merangsang munculnya tunas bunga menjadi bunga. Dengan pertimbangan tersebut, penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-April 2016 (Gambar 2).

Adanya penanaman jagung sebagai tanaman sela karet berpengaruh positif terhadap peningkatan produktivitas lahan di antara tanaman karet. Berdasarkan hasil analisis tanah pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pola tumpang sari jagung di antara tanaman karet nyata meningkatkan variabel tanah yang diuji dibandingkan dengan pola karet monokultur. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rodrigo et al. (2004); Raintree (2005); Pathiratna dan Perera (2006); Rosyid (2012); Snoeck et al. (2013); Sahuri dan Rosyid (2015); dan Sahuri (2017b). Sisa-sisa panen jagung



Gambar 2. Rata-rata curah hujan bulanan musim tanam tahun 2006-2016 di Stasiun Balai Penelitian Sembawa

diaplikasikan kembali ke lahan karet sebagai bahan organik sehingga berpengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan bahan organik tanah di antara tanaman karet (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rodrigo et al. (2004); Raintree (2005); Pathiratna dan Perera (2006); Snoeck et al. (2013); Sahuri dan Rosyid (2015); Sahuri (2017b), adanya aplikasi bahan organik dari sisa panen tanaman sela berpengaruh terhadap peningkatan bahan organik tanah.

Tanah di lokasi penelitian tergolong lahan bermasalah dan mempunyai tingkat kesuburan yang rendah. Hal ini dicirikan dengan nilai pH, C-organik, N, P, K, dan kapasitas tukar kation (KTK) pada pola tanam karet monokultur yang sangat rendah. Namun dengan adanya penanaman jagung sebagai tanaman sela karet berpengaruh positif terhadap peningkatan produktivitas lahan di antara tanaman karet yang dicirikan dengan peningkatan variabel tanah, kandungan organik tanah, dan kadar air tanah. Hal ini menunjukkan bahwa pola tanam jagung sebagai tanaman sela karet tidak menimbulkan kompetisi air dan hara yang signifikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Jacob dan Jessy (2013); Pathiratna dan Perera (2006); Pathiratna (2006); Pansak (2015). Adanya kultur teknis untuk jagung di antara tanaman karet seperti pengolahan lahan, pemupukan, dan aplikasi bahan organik dari biomassa jagung menyebabkan produktivitas lahan di antara tanaman karet meningkat dengan meningkatnya kandungan organik tanah (Tabel 2). Hasil penelitian Wibawa dan Rosyid (1995); Sahuri dan Rosyid (2015), menunjukkan bahwa perbaikan struktur tanah ultisol melalui pengolahan tanah dapat meningkatkan bahan

organik tanah, serapan unsur hara N dan P sehingga sistem perakaran menjadi lebih baik. Selanjutnya menurut Ar-riza et al. (2001); Wibawa dan Suryanintyas (2001), tujuan utama dari pengolahan tanah adalah membentuk agregat yang stabil sehingga penanaman, perkecambahan, perkembangan akar, pergerakan air, dan udara akan lebih mudah dan bebas.

Kadar air tanah pada pola tumpang sari karet dengan jagung nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pola tanaman karet monokultur (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa pola tumpang sari karet dengan jagung tidak terjadi kompetisi air yang signifikan, bahkan dengan adanya pola tanaman jagung sebagai tanaman sela karet dapat meningkatkan kadar air tanah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nengfa dan Xiongfei (2004); Pathiratna dan Perera (2006); Setiono dan Sugiharto. (2008); Pansak (2015), adanya pola tanaman sela dan aplikasi bahan organik dari sisa tanaman sela menyebabkan kandungan organik tanah dan kadar air tanah meningkat.

### Pertumbuhan Tanaman Karet

Lilit batang karet pada pola tumpang sari jagung lebih baik dibandingkan dengan lilit batang karet pola monokultur. Secara statistik, pada umur 8 dan 12 bulan lilit batang karet pada

pola tumpang sari jagung berbeda nyata dibandingkan dengan lilit batang karet pola monokultur (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa adanya tanaman jagung sebagai tanaman sela karet berpengaruh positif terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman karet. Peningkatan produktivitas lahan



Tabel 1. Hasil analisis tanah dari kedalaman 20 cm pada berbagai pola tanam tanaman pangan sebagai tanaman sela karet

Variabel	Pola tanam	
	Karet monokultur	Karet+jagung
pH	4.27b (sm)	5.07a (m)
C - organik (%)	1.38b (r)	4.68a (t)
Kandungan Organik Tanah (%)	2,38b (r)	8,07a (t)
N (%)	0.11b (r)	0.16ab (r)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	4.10b (sr)	8.33a (sd)
K <sub>2</sub> O (me/100 gr)	0.02b (sr)	0.06a (sr)
KTK (me/100 gr)	6.07b (r)	11.28a (r)
Kadar Air Tanah (%)	22,80b	24,73ab

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji jarak berganda DMRT pada taraf 5%; sm=sangat masam; m=masam; t=tinggi; sd=sedang; r=rendah, sr=sangat rendah

berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman karet, bahkan tumbuh lebih dari kondisi normal dibandingkan pertumbuhan tanaman karet pola monokultur. Hasil penelitian Rodrigo et al. (2005); Ferry et al. (2013); Snoeck et al. (2013); Sahuri dan Rosyid (2015); Sahuri et al. (2016), menyatakan bahwa pertumbuhan karet dipengaruhi oleh adanya tanaman sela terutama pada aspek peningkatan pertumbuhan karet yang berkelanjutan, ketebalan kulit, hasil lateks, dan mempersingkat masa TBM dibandingkan dengan tanaman karet pola monokultur.

### Produksi Jagung

Pada Tabel 3 terlihat bahwa hasil jagung sebagai tanaman sela karet masih lebih rendah dibandingkan dengan hasil pola tanam monokultur. Hasil penelitian menunjukkan produktivitas jagung sebagai tanaman sela sebesar 4.246 kg atau 68% dari produktivitas jagung yang ditanam secara monokultur. Namun dengan adanya pola tanam sela ini dapat meningkatkan produktivitas lahan kebun karet dan petani memiliki ketersediaan pangan untuk kebutuhan sehari-hari selama masa TBM.

Tanaman sela di antara tanaman karet berjarak tanam 6 m x 3 m hanya dapat ditanam sampai tanaman karet berumur 2 tahun dengan populasi tanaman 60% dari sistem monokultur (Widiharto 2008; Sopandie et al. 2002; Wimas 2007; Xianhai et al. 2012; Sahuri dan Rosyid 2015; Sahuri 2017a). Produksi jagung akan

mengalami penurunan hasil seiring dengan bertambahnya umur karet. Hal ini karena pada saat tanaman karet berumur lebih dari 2 tahun tajuk tanaman sudah mulai menutup dengan pengurangan cahaya dapat mencapai 60% (Sopandie et al. 2002; Rodrigo et al. 2004; Wimas 2007; Xianhai et al. 2012; Sahuri dan Rosyid 2015; Sahuri 2017a). Tanaman jagung yang ditanam di bawah naungan kurang dari 50% mengalami penurunan hasil mencapai 60%, dibandingkan dengan keadaan tanpa naungan (Sopandie et al. 2002; Marwoto et al. 2008; Widiharto 2008; Rosyid et al. 2012).

### Analisis Usaha Tani Jagung

Peningkatan pendapatan petani dilihat dari selisih penerimaan yang berasal dari tanaman sela dengan biaya yang dikeluarkan untuk produksi tanaman sela. Tanaman sela akan memberikan keuntungan jika nilai penerimaan lebih tinggi dibandingkan biaya yang dikeluarkan. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 4.

Jumlah biaya produksi dan tenaga kerja dalam lahan 1 ha untuk usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet sama dengan usaha tani jagung secara monokultur. Produksi jagung sebagai tanaman sela karet lebih rendah (68%) daripada yang ditanam secara monokultur karena intensitas cahaya di antara tanaman karet hanya 80%. Hal ini menyebabkan penerimaan atau pendapatan

Tabel 2. Pertumbuhan lilit batang tanaman karet pada berbagai pola tanam pangan sebagai tanaman sela karet

Pola tanam	Lilit batang (cm)	
	8 bulan	12 bulan
Karet monokultur	7.72b	10.39b
Karet+jagung	8.57a	12.28a

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji jarak berganda DMRT pada taraf 5%

Tabel 3. Hasil pipil kering panen (PKP) jagung sebagai tanaman sela karet dan monokultur

Pola tanam	Produksi (PKP kg/ha)
Jagung sebagai tanaman sela karet (PKP kg/ha)	4.246b
Jagung secara monokultur (PKP kg/ha)	6.350a

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji jarak berganda DMRT pada taraf 5%.

yang diperoleh pada usaha tani jagung secara monokultur lebih tinggi (Tabel 4).

Hasil analisis Tabel 4 juga terlihat bahwa ada nilai tambah dari pemanfaatan lahan tanaman belum menghasilkan jika ditanam tanaman jagung. Pendapatan yang diterima oleh petani jika menanam jagung sebagai tanaman sela karet dalam lahan 1 ha akan menghasilkan Rp4.057.500/musim tanam saat harga rendah dengan R/C ratio 1,62 dan Rp8.303.500 per musim tanam saat harga tinggi dengan R/C ratio 2,27. Sementara itu, pendapatan yang diterima oleh petani jika menanam tanaman jagung secara monokultur dalam lahan 1 ha akan

menghasilkan Rp9.317.500/musim tanam saat harga rendah dengan R/C ratio 2,42 dan Rp15.667.500/musim tanam saat harga tinggi dengan R/C ratio 3,39. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi pola tanam jagung baik diusahakan sebagai tanaman sela karet maupun secara monokultur, secara ekonomis menguntungkan dan layak untuk dikembangkan. Terutama untuk optimalisasi lahan pada areal perkebunan karet yang belum menghasilkan baik perkebunan karet besar maupun perkebunan karet rakyat. Menurut Firdaus (2007), hasil perhitungan analisis finansial tanaman jagung yang diusahakan sebagai

Tabel 4. Analisis usaha tani tanaman jagung sebagai tanaman sela karet, 2016

Uraian	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Total (Rp)
Biaya produksi				
Benih jagung	20	kg	15.000	300.000
Pupuk kandang @ 25 kg/karung	80	karung	5.000	400.000
Dolomit	1000	kg	970	970.000
Urea	350	kg	1.800	630.000
TSP	150	kg	2.000	300.000
KCL	150	kg	6.250	937.500
Insectisida	2	liter	80.000	160.000
Pestisida	2	liter	80.000	160.000
Furadan 3G	5	kg	20.000	100.000
Fungisida	2	kg	100.000	200.000
Total biaya produksi				4.157.500
Tenaga kerja				
Pengolahan lahan	20	HOK	50.000	1.000.000
Pemupukan	4	HOK	50.000	200.000
Penanaman	10	HOK	50.000	500.000
Pemeliharaan	4	HOK	50.000	200.000
Panen dan pascapanen	10	HOK	50.000	500.000
Total biaya tenaga kerja				2.400.000
Total biaya				6.557.500
Produksi jagung sebagai tanaman sela karet (kg/ha)	4.246			
Harga jual (Rp/kg)	Harga rendah 2.500	Harga tinggi 3.500		
Penerimaan (Rp)	10.615.000	14.861.000		
Pendapatan (Rp)	4.057.500	8.303.500		
R/C ratio	1,62	2,27		
Produksi jagung secara monokultur (kg/ha)	6.350			
Harga jual (Rp/kg)	Harga rendah 2.500	Harga tinggi 3.500		
Penerimaan (Rp)	15.875.000	22.225.000		
Pendapatan (Rp)	9.317.500	15.667.500		
R/C ratio	2,42	3,39		

Sumber: Data Primer

tanaman sela karet pada tahun pertama sangat memberikan keuntungan bagi keluarga petani dengan R/C ratio 2,5. Menurut Widiharto (2008) juga usaha tani jagung pada perkebunan karet belum menghasilkan menguntungkan dengan R/C ratio 2,8. Selanjutnya Rosyid et al. (2012) melaporkan bahwa usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet menguntungkan dengan R/C ratio 2,48 dan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga.

### Agroekologi Tanaman Karet dan Jagung

Persyaratan tumbuh tanaman karet yang optimal adalah lahan kering bertekstur halus sampai sedang, ketinggian tempat 0-200 m di atas permukaan laut (mdpl), kedalaman tanah minimal 40 cm, drainase yang baik, pH tanah (4,0-6,5), C-organik minimal 0,4%, lama penyinaran matahari 5-7 jam/hari, suhu udara 24-30 °C, curah hujan 1500-2500 mm/tahun, kelembaban udara 75-80% (Vijayakumar et al. 2000; Wijaya 2008). Persyaratan tumbuh tanaman jagung yang optimal adalah kering lahan bertekstur halus sampai sedang, ketinggian tempat 0-200 mdpl, kedalaman tanah minimal 40 cm, drainase yang baik, pH tanah (5,5-7,8), C-organik minimal 0,4%, lama penyinaran matahari 5-7 jam/hari, suhu udara 26-28°C, curah hujan 1200-1600 mm/tahun, kelembaban udara 75-80% (Djaenudin et al. 2003).

Ditinjau dari persyaratan tumbuhnya, jagung dapat dikembangkan pada perkebunan karet sebagai tanaman sela. Permasalahan yang perlu diperbaiki adalah tingkat kemasaman tanah dan penyinaran matahari. Kemasaman tanah dapat diperbaiki melalui ameliorasi dengan kapur atau pupuk kandang dan pupuk kimia N, P, dan K yang optimal. Intensitas cahaya matahari yang kurang karena faktor naungan tajuk tanaman karet dapat diantisipasi dengan modifikasi jarak tanam karet melalui jarak tanam ganda. Varietas hibrida Bisma mampu berproduksi 5-7 ton/ha pada tanaman karet muda (Rohman et al. 2014). Pada lahan terbuka varietas jagung hibrida Antasena dan bersari bebas Sukmaraga toleran tanah masam dan kekeringan mampu berproduksi masing-masing 6-7 ton/ha dan 7-8 ton/ha (Sutoro 2012). Jadi varietas tersebut berpotensi untuk dikembangkan pada areal tanaman karet yang secara umum diusahakan pada lahan kering masam dengan tanah podsolik merah kuning. Kesesuaian varietas jagung, teknologi budi daya dan agroklimat spesifik lokasi, ketepatan waktu dari berbagai tindakan agronomis, dan

kesuburan tanah yang relatif baik dengan kandungan bahan organik,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O_5$  yang relatif baik sangat menentukan produktivitas jagung sebagai tanaman sela karet di lahan kering masam podsolik merah kuning.

### Kendala Teknis Pengembangan Tanaman Sela Jagung

Secara teknis pengembangan jagung pada lahan kering di bawah tegakan tanaman karet adalah rendahnya intensitas cahaya karena faktor naungan tajuk tanaman karet. Hal ini karena secara umum di Indonesia, petani menanam karet menggunakan jarak tanam tunggal yaitu 6 m x 3 m (550 pohon/ha) atau 7 m x 3 m (476 pohon/ha) (Rosyid et al 2007, 2012). Jarak tanam karet tersebut hanya dapat ditanami tanaman sela jagung sampai tanaman karet berumur 1-2 tahun (Pathiratna 2006; Rosyid et al. 2012). Luas areal yang dapat dimanfaatkan untuk tanaman sela sekitar 50-60% dari luas areal tanaman karet (Sigar dan Rahadian 2008; Rosyid et al. 2012; Sahuri dan Rosyid 2015; Sahuri et al. 2016; Sahuri 2017a). Namun, dengan jarak tanam karet tersebut ketika tanaman karet berumur >2 tahun, tajuk tanaman karet sudah saling menutup dengan pengurangan intensitas cahaya mencapai 50-60% (Nengfa dan Xiongfei 2004; Wirmas 2007; Widiharto 2008; Sahuri et al. 2016; Sahuri 2017a). Tanaman jagung yang ditanam di bawah naungan kurang dari 50% mengalami penurunan hasil mencapai 60%, dibandingkan dengan keadaan tanpa naungan (Sopandie et al. 2002; Marwoto et al. 2008; Widiharto 2008; Rosyid et al. 2012).

Selain itu, secara umum petani menanam tanaman karet pada lahan kering masam podsolik merah kuning sehingga kendala pengusahaan jagung sebagai tanaman sela karet antara lain: lahan kering masam (pH 4,0-5,0), kandungan aluminium (Al) tinggi (kejenuhan Al > 50%), kandungan bahan organik rendah (< 3%), dan ketersediaan hara rendah (Wijaya 2008; Sahuri 2017b, 2017c). Faktor pembatas di lahan kering adalah rendahnya bahan organik, pH tanah, kalium (K) dan fosfor (P) tersedia (Marwoto et al. 2008; Kuntastyuti dan Taufiq 2008). Adanya kejenuhan Al tinggi, pertumbuhan dan produksi jagung terhambat akibat keracunan Al dan serapan kalsium (Ca) terganggu (Syafudin et al. 2006; Dalimunthe et al. 2015).

Secara sosial usaha tani jagung di antara tanaman karet belum sepenuhnya dapat diterima petani, karena petani karet lebih



terbiasa melakukan usaha tani karet dan kemandirian petani karet untuk usaha tani jagung masih rendah. Selain itu, areal perkebunan karet rakyat umumnya terletak relatif jauh dari jalan utama dengan prasarana jalan yang kurang baik, belum mempunyai fasilitas pasar dan penjual-penjual benih jagung unggul, jauh dengan pusat informasi/penyuluhan, dan belum berada di dalam atau sekitar proyek pengembangan usaha tani jagung yang berhasil sebagai tanaman sela karet. Secara umum petani karet rakyat belum mengetahui banyak tentang keberadaan teknologi usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet yang direkomendasikan, sehingga motivasi mereka untuk mengadopsi teknologi anjuran pada umumnya juga masih rendah. Kelembagaan sosial ekonomi petani di desa belum maju biasanya masih lemah, baik dalam kegiatan maupun pengelolaan organisasinya.

Secara ekonomi lembaga alih teknologi dan permodalan di pedesaan masih lemah terutama di daerah sentra perkebunan karet rakyat. Oleh karena itu, kegiatan agribisnis jagung yang membutuhkan dukungan teknologi dan pemodal yang relatif besar seperti pengeringan, penyimpanan, dan pengolahan hasil sulit dijalankan. Selain itu, resiko terserang hama dan penyakit pada tanaman jagung lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman karet sehingga resiko penurunan produksi dan pendapatan petani akan tinggi. Hal ini perlu diperhatikan dalam pengembangan usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet agar dapat diadopsi oleh petani.

### Inovasi Teknologi dan Kelembagaan

Kendala naungan akibat tajuk tanaman karet dalam pengembangan jagung sebagai tanaman sela dapat diatasi melalui modifikasi jarak tanam karet dari jarak tanam tunggal ke jarak tanam ganda (Nengfa dan Xiongfei 2004; Sahuri et al. 2017; Sahuri 2017a). Populasi karet per hektar dengan jarak tanam ganda (400 pohon/ha) kurang dari populasi dengan jarak tanam tunggal (500 pohon/ha). Namun pertumbuhan dan produksi karet tidak berbeda nyata dibandingkan dengan jarak tanam tunggal (Xianhai et al. 2012; Sahuri 2017). Selain itu, jarak tanam ganda dapat memperpanjang masa tanaman sela yang diusahakan bahkan diseluruh rentang produksi tanaman karet karena penetrasi cahaya lebih tinggi (Rodrigo et al. 2004; Raintre 2005; Xianhai et al. 2012; Sahuri 2017a).. Pada jarak tanam ganda juga tanaman karet lebih mudah mendapatkan

penyinaran matahari, suhu dan air (Nengfa dan Xiongfei 2004). Jarak tanam ganda 14,1 m + (2,4 m x 2,4) (500 pohon/ha), dapat ditanami tanaman sela sampai umur karet > 5 tahun dengan intensitas cahaya masih 70-80% (Rodrigo et al. 2004). Jarak tanam ganda 12 m + (4 m x 2.5 m) (500 pohon/ha), dapat ditanami tanaman sela sampai umur karet >4 tahun dengan intensitas cahaya masih 60-70% (Rosyid et al. 2012). Jarak tanam ganda 20 m + (4 m x 2 m) (417 pohon/ha) dapat ditanami tanaman sela diseluruh rentang produksi tanaman karet (Xianhai et al. 2012). Jarak tanam ganda (18 m + 2,5 m) x 2 m (400 pohon/ha) dapat ditanami tanaman sela dalam jangka panjang dan memiliki ketahanan terhadap angin (Raintree 2005). Pertumbuhan lilit batang karet dan hasil lateks per pohon sistem JT dan sistem jarak ganda (JG) tidak signifikan. Namun hasil lateks per hektar sistem JT lebih tinggi dari sistem JG karena populasi dari sistem JT lebih dari sistem JG. Pada saat tanaman karet berumur 8-9 tahun pada sistem JT penetrasi cahaya kurang dari 30% pada setiap titik yang diukur. Sementara itu, penetrasi cahaya pada sistem JG lebih dari 80% setelah 4 m dari baris karet (Xianhai et al. 2012; Sahuri 2017a). Dengan demikian sistem JG menjadi sistem tanam karet yang cocok untuk tumpang sari berbasis karet jangka panjang.

Kendala tanah masam dapat diatasi dengan menggunakan varietas jagung toleran tanah masam dan kekeringan serta disertai perbaikan kesuburan tanah melalui ameliorasi dengan kapur (dolomit atau kalsit) dan/atau bahan organik serta pemupukan N, P, dan K yang optimal. Penggunaan varietas jagung toleran lahan kering masam merupakan kunci utama untuk memperoleh hasil jagung yang tinggi. Kriteria varietas jagung yang digunakan pada pola tanam jagung sebagai tanaman sela karet adalah berdaya kecambah tinggi > 80%, mempunyai vigor yang baik, murni tidak tercampur oleh varietas lain dan sehat bebas organisme pengganggu tanaman. Selain itu, beradaptasi dengan baik di dataran rendah <200 meter dari permukaan laut (mdpl) sesuai dengan agroekologi tanaman karet (Wijaya 2008). Varietas hibrida Bisma mampu berproduksi 5-7 ton/ha pada tanaman karet muda (Rohman et al. 2014). Pada lahan terbuka varietas jagung hibrida Antasena dan bersari bebas Sukmaraga toleran tanah masam dan kekeringan mampu berproduksi masing-masing 6-7 ton/ha dan 7-8 ton/ha (Sutoro 2012). Oleh karena itu, varietas tersebut berpotensi untuk

dikembangkan pada areal tanaman karet sebagai tanaman sela.

Kendala sosial dan ekonomi dalam pengembangan usaha tani jagung diantara tanaman karet rakyat dapat diatasi melalui Model Kelembagaan Partisipatif. Suatu sistem usaha tani jagung di suatu wilayah akan berhasil apabila didukung oleh kelembagaan partisipatif yang kuat. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pemerintah untuk membangun atau memperkuat kelembagaan partisipatif antara lain: 1) lembaga pemberdayaan dan penguatan sumber daya manusia (SDM) petani melalui pelatihan teknis usaha tani, pelatihan pemberdayaan petani untuk membangun sikap mental dan kemampuan kerjasama dalam suatu norma, dan pembentukan fasilitator setempat sebagai penggerak dinamika kelompok dan mendampingi kegiatan usaha tani jagung, 2) lembaga prasarana pertanian sebagai penyediaan sarana produksi yang diperlukan terutama benih unggul jagung dan bermitra dengan produsen pupuk dan obat-obatan untuk meningkatkan efisiensi usaha tani, 3) lembaga pemodal sebagai alternatif pembiayaan yang berasal dari petani sendiri, mitra usaha, penyandang dana (Pemda, BUMN), dan Kredit Usaha Tani yang oleh pemerintah dikhususkan untuk usaha intensifikasi padi, palawija, dan hortikultura, 4) lembaga pengolahan hasil, penyimpanan dan pemasaran untuk menjadi faktor penyangga harga jagung di tingkat usaha tani, 4) lembaga penyuluhan dan pelayanan informasi sebagai sumber teknologi, 5) pengembangan pilot proyek atau diseminasi teknologi untuk mengetahui adaptasi teknologi di tingkat petani.

Kelembagaan-kelembagaan tersebut sebaiknya dibangun di wilayah pengembangan dan pembangunan usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet sehingga mempermudah petani dalam melaksanakan sistem usaha taninya. Selain itu, pengaturan kelembagaan sangat penting untuk pembangunan usaha tani jagung diantara tanaman karet rakyat. Oleh karena itu, diperlukan komitmen yang kuat dari pimpinan eksekutif dan legislatif pemerintah daerah (Pemda) setempat sangat dibutuhkan untuk memperlancar pelaksanaan kegiatan proyek. Peranan pimpinan legislatif dibutuhkan untuk mengartikulasikan kepentingan petani dan menjamin ketersediaan anggaran dalam kegiatan usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet dalam rencana anggaran Pemda maupun Pusat. Peranan pimpinan eksekutif dibutuhkan untuk mengkoordinasikan, mensinergikan, dan menggerakkan semua

sumber daya dan komponen yang terlibat dalam kegiatan pembangunan sehingga dapat menghilangkan rasa ego sektoral antar lembaga. Berdasarkan pengalaman Balai Penelitian Sembawa dalam rangka mengembangkan program tanaman sela untuk menunjang peremajaan karet di provinsi Sumatera Selatan, Jambi, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Tengah, pimpinan tertinggi kelembagaan adalah Bupati dengan didukung oleh lembaga penelitian, penyuluhan pertanian, dan lembaga keuangan daerah.

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

### Kesimpulan

Penanaman jagung di antara tanaman karet berpengaruh nyata terhadap peningkatan produktivitas lahan di antara tanaman karet dan pertumbuhan lilit batang karet klon IRR112 pada masa TBM. Selain itu, petani memperoleh pendapatan dan ketersediaan pangan karbohidrat selama masa TBM. Usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet pada saat harga rendah masih menguntungkan dengan R/C ratio 1,62, sedangkan pada saat harga tinggi sangat menguntungkan dengan R/C ratio 2,27. Namun keuntungan masih lebih rendah daripada tanaman jagung secara monokultur, karena produksi jagung yang diusahakan sebagai tanaman sela lebih rendah seiring dengan berkurangnya intensitas cahaya. Keuntungan ekonomi lainnya adalah kebun lebih terpelihara dan produktivitas tanaman karet meningkat. Secara ekonomi usaha tani jagung menguntungkan dan layak untuk dikembangkan sebagai tanaman sela karet pada masa TBM.

Perluasan lahan untuk pertanaman jagung dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan-lahan di bawah tegakan tanaman karet. Kendala utama pengembangan jagung pada lahan gambut adalah rendahnya intensitas cahaya, kekeringan, pH tanah yang rendah dan keracunan aluminium. Di Indonesia, perkebunan tanaman karet umumnya terdapat pada lahan kering masam podsolik merah kuning. Oleh karena itu, pengembangan jagung di area perkebunan karet harus menggunakan varietas jagung toleran lahan masam dan kekeringan seperti varietas hibrida Bisma dan Antasena dan varietas bersari bebas Sukmaraga yang memiliki potensi hasil tinggi. Selain itu, diperlukan perbaikan kesuburan tanah melalui ameliorasi dengan kapur

(dolomit/kalsit) dan bahan organik serta pemupukan N, P, dan K yang optimal.

Komponen teknologi pola tanam jagung dengan memanfaatkan varietas unggul dan budi daya spesifik lokasi pada lahan kering masam podsolik dapat menghasilkan produktivitas jagung sekitar 6-8 ton/ha pada lahan terbuka. Teknologi ini dapat dikembangkan pada area tanaman karet dengan konsekuensi produktivitasnya akan menurun karena berkurangnya area efektif bagi tanaman jagung, bergantung pada jarak tanam dan umur tanaman karet. Oleh karena itu diperlukan modifikasi jarak tanam karet melalui jarak tanam ganda sehingga dapat mengembangkan pola tumpang sari jagung di antara tanaman karet dalam jangka panjang.

Gerakan percepatan pengembangan usaha tani jagung di antara tanaman karet belum menghasilkan bertumpu pada upaya partisipasi dan sumber daya masyarakat merupakan strategi kunci untuk memperbaiki pola usaha tani karet rakyat. Selain itu, sebagai *entry point* untuk terjadinya percepatan adopsi paket teknologi usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet. Untuk mendukung gerakan pengembangan usaha tani jagung diantara tanaman karet rakyat Model Kelembagaan Partisipatif dapat digunakan sebagai kerangka kerja untuk mengeksplorasi dan memobilisasi partisipasi dan sumber daya masyarakat, serta mengkoordinasikan dan mensinergikan semua komponen yang dibutuhkan untuk gerakan usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet tersebut. Beberapa komponen model ini telah diterapkan di Sumatera Selatan, Jambi, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Tengah.

Berdasarkan pengalaman penerapan model di berbagai daerah tersebut, diperoleh masukan berupa ancaman dan tantangan yang harus dihadapi untuk penerapan model ini pada skala yang lebih luas. Sikap mental ketergantungan petani pada bantuan pemerintah, dan lemahnya koordinasi antarinstansi pemerintah dan nonpemerintah, serta tidak terjaminnya kontinuitas anggaran merupakan ancaman yang dapat mengganggu upaya mobilisasi partisipasi petani dan masyarakat untuk menjalankan program secara komprehensif. Sementara itu, tantangan yang harus dihadapi untuk memperlancar pelaksanaan program usaha tani jagung sebagai tanaman sela karet antara lain bagaimana mengubah peran pemerintah, penyuluh dan pembangunan lainnya menyederhanakan birokrasi administrasi dan mendapatkan komitmen yang kuat dari

pimpinan eksekutif dan legislatif di daerah untuk menerapkan komponen model secara menyeluruh dan konsisten yang didukung oleh lembaga penelitian, penyuluhan pertanian, dan lembaga keuangan daerah.

### Implikasi Kebijakan

Kelemahan sistem usaha tani karet atau jagung secara monokultur adalah saat harga dunia turun, pendapatan petani turun drastis. Hal ini petani hanya mengandalkan pendapatan dari satu komoditas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan integrasi karet-jagung untuk meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan rumah tangga petani. Namun sistem jarak tanam karet yang digunakan petani secara umum adalah jarak tanam tunggal 6 m x 3 m. Jarak tanam ini hanya dapat ditanami tanaman jagung ketika tanaman karet berumur 1-2 tahun, lebih dari itu, tajuk tanaman karet sudah menutup dengan pengurangan intensitas cahaya sekitar 50-60% dan menurunkan hasil jagung mencapai 60% dibandingkan tanpa naungan. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan pemerintah untuk peningkatan luas pertanaman dan produktivitas jagung nasional melalui pola tumpang sari jagung di antara tanaman karet berjarak tanam ganda. Jarak tanam ganda dapat memperpanjang masa tanaman jagung yang diusahakan bahkan diseluruh rentang produksi tanaman karet karena penetrasi cahaya lebih tinggi.

Percepatan perkembangan integrasi tanaman karet-jagung perlu didukung oleh payung hukum dan ditindaklanjuti dengan dukungan bimbingan teknis dan pendampingan manajemen usaha tani jagung diantara tanaman karet untuk mempercepat adopsi teknologi sistem integrasi tanaman karet-jagung. Untuk mendukung dan penyangga harga jagung di tingkat usaha tani diperlukan penguatan kelembagaan ekonomi seperti lembaga pengolahan hasil, penyimpanan, dan pemasaran. Sementara itu, secara sosial diperlukan diseminasi teknologi untuk mengetahui adaptasi teknologi di tingkat petani sehingga mempermudah petani dalam melaksanakan sistem usaha taninya. Upaya-upaya dari aspek teknis, sosial dan ekonomi tersebut perlu dikomplementasikan dengan kebijakan stabilisasi harga jagung melalui pengendalian impor jagung, di mana impor hanya ditujukan untuk memenuhi kekurangan kebutuhan atau permintaan jagung di pasar domestik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Ir. M. Jahidin Rosyid, M.S. sebagai peneliti utama yang telah memberikan masukan dan saran dalam penulisan makalah ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Balai Penelitian Sembawa atas izin dan fasilitas yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anikumar D, Jessy MD, Nair RB. 2005. Intercropping in immature rubber plantations-India experience. p. 122-127. Dalam: Krishnakumar AK, Damodaran MV, Mohanan KG, Varghese S, Nair MGSC, Jacob J, Jessy MD (eds). Proceedings of International Progress and Development of Rubber Small Holders, India 9-11 November 2005. New Delhi (IN): The Rubber Board India.
- Anwar K. 2006. Manajemen dan teknologi budidaya karet. Prosiding Seminar Tekno Ekonomi Agribisnis Karet 2006.[Internet] [Diunduh 2017 Apr 17]. Tersedia dari: <http://elearning.upnjatim.ac.id>.
- Ar-riza, Nazemi ID, Alwi M. 2001. Peranan glifosat dalam pengendalian gulma dan suksesi gulma pada pertanaman padi *intercrop* dengan tanaman karet di lahan kering masam. 496-503. Dalam: Suroto D, Yunus A, Purwanto E, Wartoyo, Supriyono (eds). Prosiding Konferensi Nasional XV Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Surakarta (ID): Himpunan Ilmu Gulma Indonesia.
- As-syakur AR. 2009. Evaluasi zona agroklimat dari klasifikasi Schimidt-Ferguson menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografi (SIG). J Pijar. 3(1):17-22.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Luas lahan, produksi, dan produktivitas jagung. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- Carlito R, Solera R, Rudy L, Alcalá EA. 2007. Integrating tree crops, annual crops and natural rubber in avenue cropping system: a sustainable soil-conserving and property-alleviating agroforestry model in the Philippine Uplands. International Rubber Conferences, Cambodia, 12-13 November 2007. Phnom Penh (KH): Cambodian Rubber Research Institute.
- Dalimunthe SR, Arif AB, Jama IB. 2015. Uji ketahanan terhadap aluminium dan pH rendah pada jagung (*Zea mays* L) varietas pioneer dan srikandi secara in vitro. J Pertan Tropik 2(3):292-299.
- Djaenudin D, Marwan H, Hidayat A, Subagyo H. 2003. Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian. Bogor (ID): Balitana, Puslitbangtanak, Balitbang Pertanian.
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Karet Indonesia 2015-2017. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 2002. FAOSTAT Agricultural Database 2002. [Internet]. [cited 2017 Mar 21]. Available from: <http://faostat.fao.org>. [14 Desember 2017].
- Esekhade TU, Mokwunye MUB. 2007. Rubber cropping system potential for resource sustainability rubber plantation in Nigeria. In: M.V. Son, N.N. Bich and T.V. Thinh (eds). Proceedings of International Natural Rubber Conference Vietnam, 13-14 November 2006. Hanoi (VN): Rubber Research Institute of Vietnam.
- Ferry Y, Pranowo D, Rusli. 2013. Pengaruh tanaman sela terhadap pertumbuhan tanaman karet muda pada sistem penebangan bertahap. Buletin RISTRI. 4(3):225-230.
- Firdaus A. 2007. Booklet jagung karet: analisis finansial tumpangtari jagung pada perkebunan karet rakyat. Jambi (ID): Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- George S, Meti S, Nair U. 2007. Cocoa: a potential intercropping for mature rubber. In: Son MV, Bich NN, Thinh TV (eds). Proceedings of International Natural Rubber Conference Vietnam, 13-14 November 2006. Hanoi (VN): Rubber Research Institute of Vietnam.
- Gomez KA, Gomez AA. 1995. Statistical procedures for agriculture research. An International Rice Research Institute Book. Manila (PH): John Wiley and Sons.
- Irwan AW. 2006. Budidaya tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Bandung (ID): Unpad Press.
- Jacob J, Jessy ID. 2013. Agronomic sustainability of rubber holdings in India strategies and challenges. IRRDB Agronomy Workshop, Medan, 9-12 Mei 2013. Kuala Lumpur (MY): International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) Press.
- Jose MJ. 2002. Pineapple intercropping in rubber. P. 93-94. In Jacob CK, Thomas KK (Ed). Proceedings of Rubber Planters' Conference, Rubber Research Institute of India. Kottayam (IN): Rubber Research Institute of India.
- Joshi L, Wibawa G, Supriadi M. 2007. Smallholder agroforestry research and development in Indonesia: experience from Jambi and West Kalimantan. p. 187-191. In: Supriadi M, Wijaya T, Syamsu Y, Ramdhan A, and Oktavia F (eds). Proceedings of International Rubber Conference and Products Exhibition, Bali 13<sup>th</sup>-15<sup>th</sup> June 2007. Bogor (ID): Indonesian Rubber Research Institute, Bogor.
- Kheowvonsri P. 2007. Diversification in smallholder rubber system in Southern Thailand. p.199-203. In: Supriadi M, Wijaya T, Syamsu Y, Ramdhan A, Oktavia F. (eds). Proceedings of International

- Rubber Conference and Products Exhibition, Bali 13<sup>th</sup>-15<sup>th</sup> June 2007. Bogor (ID): Indonesian Rubber Research Institute, Bogor.
- Kung P. 1971. Irrigation agronomy in Monsoon Asia. AGPC., Misc. Rome (IT): Food and Agriculture Organization.
- Kuntyastuti H, Taufiq A. 2008. Komponen teknologi budidaya kedelai di lahan kering. *Bul Palawija* 1(6):31-47.
- Marwoto A, Wijanarko, Subandi. 2008. Prospek pengusahaan tanaman kedelai di perkebunan karet. p. 280-293. Dalam: Supriadi M, Sagala AD, Siagian N, Kustyanti T, Rachmawan A. (ed.). *Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Karet*, Yogyakarta, 20-21 Agustus 2008. Bogor (ID): Pusat Penelitian Karet, Bogor.
- Maswar. 2009. Kecepatan dekomposisi biomassa dan akumulasi karbon pada konversi lahan gambut menjadi perkebunan kelapa sawit. *Balai Penelitian Tanah*. Bogor. Dalam: *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumberdaya Lahan*, Bogor, 24-25 November 2009 Buku II: Teknologi Konservasi, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Bogor (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Musyadik, Agussalim, Marsetyowati T. 2014. Penentuan masa tanam kedelai berdasarkan analisis neraca air di Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. *Widyariset* 17(2):277-282.
- Nengfa P, Xiongfei Y. 2004. Intercropping patterns and their development in rubber plantations in Dehong District, Yunnan, China. p. 183-187. In: Qiubo C, Jiannan Z, Weifu L. (eds). *Proceedings of IRRDB Symposium 2004*. Beijing (CN): China Agriculture Press.
- Novalinda R, Syam Z, Solfiyeni. 2014. Analisis vegetasi gulma pada perkebunan karet (*Hevea brasiliensis* Mull.Arg.) di Kecamatan Batang Kapas, Kabupaten Pesisir Selatan. *J Biologi*. 3(2):2303-2162.
- Oldeman L, Irsal R, Muljadi L. 1980. Agro-climatic map of Sumatra. Central Research Institute for Agriculture. Bogor (ID): IPB Press.
- Ogwuche P, Umar HY, Esekhide TU. 2012. Economies of intercropping natural rubber with arable crops: a panacea for poverty alleviation of rubber farmers. *J Agric Soc Sci*. 8(3):100-102.
- Pansak W. 2015. Assessing rubber intercropping strategies in Northern Thailand using the water, nutrient, light capture in Agroforestry Systems Model. *Kasetsart J* (49):785-794.
- Pathiratna LSS, Perera MKP. 2006. Effect of competition from rubber (*Hevea*) on the yield of intercropped medicinal plants, *Solatum virginianum* Schrad., *Aerva lanata* (L.) Juss. Ex. Schult and *Indigofera tinctoria* L. *Jof the Rubber Res Inst of Sri Lanka* (87):36-45.
- Pathiratna LSS. 2006. Management of intercrops under rubber: implications of competition and possibilities for improvement. *Bulof the Rubber ResInstof Sri Lanka*. (47):8-16.
- Prukwiwat W. 2005. Rubber based crops integration recommendation for smallholder in Thailand. p. 128-132. In: Krishnakumar AK, Damodaran MV, Mohanan KG, Varghese S, Nair MGSC, Jacob J, Jessy MD. (eds). *Proceedings of International Progress and Development of Rubber Small Holders, India 9-11 November 2005*. New Delhi (IN): The Rubber Board India.
- [Pusdatin] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Jagung*. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Raintree J. 2005. Intercropping with rubber for risk management, improving livelihoods in the Lao PDR. *J of AgricForestry Res*. (2):41-46.
- Rodrigo VHL, Nugawela A, Pathirathne LSS, Kodikara PB, Weeralal JLK. 1995. Effect of planting density on growth, yield related factors and profitability of rubber (*Hevea brasiliensis*Muell. Arg.). *J Rubber Res Inst Sri Lanka*. (76):55-71.
- Rodrigo VHL. 2001. Rubber based intercropping systems. In: Tillekeratne LMK, Nugawela A. (Ed.). *Handbook of Rubber Agronomy Volume 1 (satu)*. pp. 139-155. Sri Lanka (PK): Rubber Research Institute of Sri Lanka.
- Rodrigo VHL, Stirling CM, Teklehaimanot Z, Nugawela A. 2001. Intercropping with banana to improve fractional interception and radiation-use efficiency of immature rubber plantations. *Jof Field Crops Res*. (69):237-249.
- Rodrigo VHL, Silva TUK, Munasinghe ES. 2004. Improving the spatial arrangement of planting rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) for long-term intercropping. *Jof Field Crops Res*. 89(2):327-335.
- Rodrigo VHL, Stirling CM, Silva TUK, Pathirana PD. 2005. The growth and yield of rubber at maturity is improved by intercropping with banana during the early stage of rubber cultivation. *JField Crops Res*. 91(1):23-33.
- Rohman F. 2014. Pengaruh dosis pemupukan Bokashi terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas jagung komposit pada sistem agroforestry tanaman karet muda. *Skripsi*. Jember (ID): Universitas Jember.
- Rosyid MJ. 2007. Pengaruh tanaman sela terhadap pertumbuhan karet pada areal peremajaan partisipatif di Kabupaten Sarolangun, Jambi. *J Penelit Karet*. 25(2):25-36.
- Rosyid MJ, Wibawa G, Gunawan A. 2012. Saptabina usahatani karet rakyat: Pola usahatani karet. Palembang (ID): Balai Penelitian Sembawa.

- Sahuri, Rosyid MJ. 2015. Analisis usahatani dan optimalisasi pemanfaatan gawangan karet menggunakan cabai rawit sebagai tanaman sela. *Warta Per karetan*. 34(2):77-88.
- Sahuri, Cahyo AN, Nugraha IS. 2016. Pola tumpangsari karet-padi sawah pada tingkat petani di lahan pasang surut, Sumatera Selatan. *Warta Per karetan* 35(2):107-120.
- Sahuri. 2017a. Pengaturan pola tanam karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) untuk tumpang sari jangka panjang. *J Ilmu Pertan Indones*. 22(1):443-462.
- Sahuri. 2017b. Uji adaptasi sorgum manis sebagai tanaman sela di antara tanaman karet belum menghasilkan. *J Penelit Karet*. 35(1):23 – 38.
- Sahuri. 2017c. Pengaruh tanaman sela sorgum manis terhadap pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan. *J Agroteknol*. 8(1):1- 10.
- Sari HFM, Rahayu B. 2013. Jenis-jenis gulma yang ditemukan di perkebunan karet (*Hevea brasiliensis* Roxb.) Desa Rimbo Datar Kabupaten 50 Kota Sumatera Barat. *J Biogenesis*. 1(1):28-32.
- Sutoro. 2012. Kajian penyediaan varietas jagung untuk lahan suboptimal. *Iptek Tanam Pangan*. 7(2):108-115.
- Syafrudin, Sopandie D, Trikoesoemaningtyas. 2006. Ketenggangan genotipe jagung (*Zea mays* L) terhadap cekaman aluminium. *Bul Agron*. 34(1):1-10.
- Setiono, Sugiharto. 2008. Peningkatan produktivitas lahan marginal melalui. pengusaha tanaman semusim berbasis karet. p. 417-422. Dalam: Supriadi M, Sagala AD, Siagian N, Kustyanti T, Rachmawan A (eds). *Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Karet*, Yogyakarta, 20-21 Agustus 2008. Bogor (ID): Pusat Penelitian Karet.
- Sihono. 2009. Penampilan sifat agronomi galur mutan sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) di Kabupaten Bogor. *J Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 5(1):31-42.
- Snoeck D, Lacotea R, Kéli J, Doumbiac A, Chapuseta T, Jagoret P, Goheta E.. 2013. Association of hevea with other tree crops can be more profitable than hevea monocrop during first 12 years. *Industrial Crops and Products* 43:578– 586.
- Soekartawi A. 1995. Analisis usaha tani. Jakarta (ID): UI Press.
- Sopandie D, Trikoesoemaningtyas, Sulistyono E, Heryani N. 2002. Pengembangan kedelai sebagai tanaman sela: Fisiologi dan pemuliaan untuk toleransi terhadap naungan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Jakarta (ID): Dirjen Dikti, Kementerian Pendidikan.
- Sumarno, Mansyuri AG. 2007. Persyaratan tumbuh dan wilayah produksi kedelai di Indonesia. p. 74–103. Dalam: Sumarno, Suyamto, Widjono A, Hermanto, Kasim H (eds). *Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Tabri F, Zubachtirodin. 2013. Budi daya tanaman sorgum. Dalam: Sumarno, Damardjati DS, Syam M, Hermanto (eds). *Inovasi Teknologi dan Pengembangan Sorgum*. Jakarta (ID): IAARD Press.
- Vijayakumar KR, Chandrasekhar TR, Varghese P. 2000. *Agroclimate: In natural rubber*. New Delhi (IN): Rubber Research of India.
- Weifu L, Zhonyu Z, Shoufeng H. 1999. A review and prospect o intercropping in rubber plantation in China. *J Ecol*. 18(1):43-52.
- Wibawa G, Rosyid MJ. 1995. Peningkatan produktivitas padi sebagai tanaman sela karet. *Warta Per karetan*. 14(1): 40-46.
- Wibawa G, Suryaningtyas H. 2001. Kombinasi optimal cara olah tanah dan tingkat pengapuran untuk pola tumpangsari jagung di antara karet pada tanah podzolik merah kuning. *Bul Agron*. 29(3):85-93.
- Widiharto A. 2008. Potensi dan implementasi pengusaha jagung tanaman jagung pada perkebunan karet. p. 273-279. Dalam: Supriadi M, Sagala AD, Siagian N, Kustyanti T, Rachmawan A (eds). *Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Karet*, Yogyakarta, 20-21 Agustus 2008. Bogor (ID): Pusat Penelitian Karet. Wijaksono RR, Navastara AM. 2012. Pengendalian perubahan pemanfaatan lahan tanian tanaman pangan di Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *J Teknik ITS*. 1(1):52-57.
- Wijaya T. 2008. Kesesuaian tanah dan iklim untuk tanaman karet. *Warta Per karetan*. 27(2):34–44.
- Wirnas D. 2007. Pemilihan karakter seleksi berdasarkan analisis biometrik dan molekuler untuk merakit kedelai toleran intensitas cahaya rendah. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Bogor (ID): Insitut Pertanian Bogor.
- Xianhai Z, Mingdao C, Weifu L. 2012. Improving planting pattern for intercropping in the whole production span of rubber tree. *African J Biotechnol*. 11(34):8484-8490.