

STRATEGI PENINGKATAN PRODUKSI BERAS MELALUI PENEKANAN SUSUT PANEN DAN PASCAPANEN DENGAN PENDEKATAN SISTEM MODELING: STUDI KASUS KABUPATEN INDRAMAYU, JAWA BARAT

Strategy to increase rice production with the emphasis on the losses during harvest and postharvest using modeling system approach: Case study in district Indramayu, West Java

Agus Supriatna Soemantri, Prima Luna, dan Irpan Badrul Jamal

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Jln. Tentara Pelajar 12, Bogor 16114, Indonesia

Telp. (0251) 8321762 Fax. (0251) 8350920

Email: agussomantri962@yahoo.com

(Makalah diterima 28 Januari 2016 – Disetujui, 08 Desember 2016)

ABSTRAK

Permasalahan susut padi pada saat panen dan pascapanen merupakan permasalahan sistem yang sangat kompleks dengan melibatkan berbagai unsur dan elemen yang saling berpengaruh di dalamnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan strategi yang tepat dan dapat diaplikasikan secara berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis faktor-faktor pengungkit yang dapat mengatasi permasalahan susut panen dan pascapanen padi dengan pendekatan sistem dinamik sebagai dasar dalam menyusun strategi kebijakan. Penelitian ini dilakukan di Indramayu, Jawa Barat periode Januari sampai Desember 2012. Metodologi yang digunakan adalah pendekatan sistem modeling. Pengambilan data primer dilakukan dengan cara survei menggunakan kuesioner dan wawancara dengan *stakeholder* dan petani sebagai responden. Data sekunder diperoleh dari Biro Pusat Statistik Pusat (Jakarta) dan Daerah (Propinsi Jawa Barat), Dinas Pertanian, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, Dinas Kependudukan, Balai Besar Industri Agro dan Badan Ketahanan Pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan susut padi dapat didekati dengan dua cara yaitu pendekatan teknis dan pendekatan budaya. Pendekatan teknis dapat dilakukan dengan menerapkan sistem mekanisasi dengan diikuti oleh penerapan system manajemen mutu seperti GHP dan GMP, sedangkan pendekatan budaya dapat dilakukan dengan menciptakan lapangan kerja baru. Penerapan sistem mutu ini juga akan mendorong revitalisasi penggilingan yang dapat meningkatkan rendemen beras, sehingga penerapan sistem manajemen mutu ini akan memberikan kontribusi yang besar pada produksi gabah kering giling dan beras di Indramayu. Penerapan strategi ini tentunya harus mempertimbangkan kemampuan dan kesiapan wilayah dalam pengembangannya, sehingga dapat lebih realistis dan mudah untuk diterapkan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penerapan strategi penggunaan peralatan panen dan pascapanen dengan dibarengi oleh penerapan GHP dan GMP yang tepat, maka pada tahun 2020 dapat menurunkan susut mulai 5,58% sampai dengan 10,14% atau setara dengan penyelamatan GKG sebesar 61.240 sampai 115.859 ton.

Kata kunci: Sistem dinamik, susut padi

ABSTRACT

Paddy loss during harvest and postharvest handling is a complicated system involving many elements, and they are inter-connected. Therefore, to overcome these issues, appropriate and sustainable strategies should be implemented. The purpose of this study was to analyze the leverage factors that can overcome the problems of post-harvest losses of rice by a dynamic system approach as a basis in formulating policy strategy. This research was conducted in Indramayu, West Java, from January to December 2012. The methodology used in this research was modelling system approach. Primary data collection was conducted by a questionnaire survey and interviews with stakeholders and farmers as respondents. Secondary data collection was obtained from the Central Bureau of Statistics Centre (Jakarta) and regional (West Java), Regional Agriculture Services, Regional Industrial and Trade Services, Regional Population and Civil Registration Agency, Center for Agricultural and Food Security Agency. The results showed that the reduction of rice losses could be approached in two ways: technical approach and cultural approach. The technical approach could be developed by implementing a quality management system such as GHP and GMP, while the cultural approach could be implemented by creating new jobs. Application of the quality system would also encourage the revitalization in rice milling so that it would increase the yield, and so the application of the quality management system would contribute greatly to the production of dry unhulled rice as well as rice in Indramayu. The implementation of this strategy must consider the ability and readiness of the district, so that the strategies could be more realistic and easier to be implemented. The simulation results showed that the implementation of the strategy by using harvest and postharvest equipments to be accompanied by the implementation of GHP and GMP, may decrease shrinkage ranging from 5.58% to 10.14%, or the equivalent of rescuing MPD from 61,240 to 115,859 tons in 2020.

Key words: dynamic system, rice losses

PENDAHULUAN

Penanganan panen dan pascapanen padi merupakan upaya strategis dalam menekan tingkat kehilangan hasil dan meningkatkan produksi beras mendukung ketahanan pangan nasional, baik secara langsung maupun tidak langsung (Hasanudin, 1996). Meskipun praktek-praktek pascapanen padi pada umumnya sudah diketahui oleh petani dan petugas pertanian di lapangan, tetapi dalam prakteknya sering terjadi penyimpangan sehingga susut hasil masih relatif tinggi.

Dalam dekade terakhir fokus penelitian pertanian lebih diarahkan pada upaya peningkatkan produksi pangan. Hal ini terlihat dari 95% investasi penelitian fokus pada upaya peningkatan produktivitas dan hanya 5% diarahkan untuk mengurangi susut hasil pangan (Kader, 2005; Kader dan Roller, 2004).

Ada beberapa alasan mengapa masalah susut pangan sangat penting untuk dipecahkan. Alasan utama adalah untuk menyelamatkan produksi dari kehilangan hasil padi yang masih tinggi, sementara kebutuhan pangan terus meningkat dari waktu ke waktu (Buzby dan Hyman, 2012). Alasan lainnya, susut hasil pangan merugikan petani secara ekonomi, baik karena kehilangan pendapatan maupun kehilangan infestasi selama prapanen (Buzby *et al.*, 2011; Papargyropoulou *et al.*, 2014; Gustavsson *et al.*, 2011).

Kegiatan panen dan pascapanen padi meliputi beberapa proses, yaitu pemanenan, penumpukan sementara, perontokan, pengangkutan, dan penggilingan gabah menjadi beras. Susut hasil terjadi pada setiap proses tersebut. Susut hasil didefinisikan sebagai hilangnya sejumlah gabah akibat tercecer pada saat panen dan pascapanen, baik pada tahap pemanenan, perontokan, pengeringan, maupun pengangkutan dan penggilingan. Susut hasil gabah pada saat panen dan pascapanen mengurangi produksi beras (Rokhani, 2007).

Permasalahan susut hasil padi selama penanganan panen dan pascapanen tentu berpengaruh terhadap produksi beras nasional, yang pada tahun 2017 ditargetkan sebesar 78 juta ton. Susut hasil padi pada saat panen dan pascapanen merupakan permasalahan yang kompleks yang melibatkan berbagai elemen yang saling berhubungan. Pengembangan pemodelan sistem dinamik untuk analisis kebijakan penurunan susut hasil padi diharapkan dapat membantu para pemangku kebijakan dalam menentukan arah kebijakan pembangunan pertanian berbasis padi dalam jangka panjang. Di negara berkembang, tingkat kehilangan hasil padi pada pascapanen berkisar antara 10-37%, dengan rata-rata 15-16% (FAO, 1997). Inovasi penanganan pascapanen yang disinergikan dengan program peningkatan produksi beras nasional (P2BN) ternyata menurunkan angka susut pascapanen padi menjadi 10,8% (BPS, 2008).

Indramayu merupakan sentra produksi beras di Jawa Barat dengan luas lahan sawah 118.663 ha (BPS Kabupaten Indramayu, 2010). Bahkan produksi padi di Kabupaten Indramayu telah berkontribusi dalam pemenuhan kebutuhan beras nasional. Di Kabupaten Indramayu, padi diusahakan pada musim rendeng dan gadu. Pada musim rendeng 2011, realisasi tanam dan panen padi 129.918 ha dengan tingkat produktivitas 7,24 t/ha dan produksi 941.042,38 ton GKP atau meningkat 21,45% dari target. Pada musim gadu, realisasi tanam 113.625 ha dan luas panen 109.547 ha dengan produktivitas 6,97 t/ha. Penurunan produksi padi di Indramayu pada musim gadu tahun 2011 antara lain disebabkan oleh areal pertanaman mengalami puso seluas 4.078 ha (Anonymous, 2012).

Pada musim panen pertama tahun 2012, produksi padi di Kabupaten Indramayu 417.810,59 ton GKG atau 56,55% dari target produksi dengan produktivitas 7,31 t/ha. Target produksi padi yang terus meningkat tentu memerlukan strategi yang realistis. Salah satu strategi yang dapat ditempuh dalam meningkatkan produksi padi adalah menekan susut hasil pada saat panen dan pascapanen. Menurut Mejio (2008), pascapanen adalah serangkaian kegiatan yang meliputi pemanenan dan pengolahan sampai hasil siap dikonsumsi. Penanganan pascapanen bertujuan untuk menekan susut hasil, meningkatkan kualitas, daya simpan, daya guna komoditas pertanian, memperluas kesempatan kerja, dan meningkatkan nilai tambah produksi.

Penelitian ini menganalisis faktor-faktor pengungkit yang dapat mengatasi permasalahan susut panen dan pascapanen padi dengan pendekatan sistem dinamik, sebagai dasar dalam penyusunan strategi kebijakan peningkatan produksi. Dari hasil kajian ini diharapkan dapat disusun strategi jangka panjang penekanan susut hasil padi dalam upaya peningkatan produksi beras.

BAHAN DAN METODE

Pendekatan

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan sistem dinamik. Menurut Eriyatno (1998), untuk menghasilkan konsep keterpaduan antarkomponen diperlukan kerangka pikir baru dengan pendekatan sistem (*system approach*). Roberts *et al.* (1983) menyatakan bahwa untuk memecahkan masalah dengan pendekatan sistem, perhatian perlu dipusatkan pada hubungan antarkomponen yang menyusun sistem secara keseluruhan.

Sistem dinamik merupakan metodologi untuk memahami berbagai masalah kompleks dengan sudut pandang sistem, dimana elemen-elemen sistem saling berinteraksi dalam hubungan umpan balik, sehingga

menghasilkan perilaku tertentu. Interaksi dalam struktur ini diterjemahkan ke dalam model-model matematik yang selanjutnya dengan bantuan komputer digital disimulasikan untuk memperoleh perilaku historisnya.

Ruang lingkup penelitian dengan pendekatan sistem dinamik meliputi: a) identifikasi dan definisi masalah; b) konseptualisasi sistem; c) formulasi model; d) simulasi model; e) analisis kebijakan; dan f) implementasi kebijakan. Hasil dari seluruh tahapan kegiatan ini disajikan dalam bentuk tampilan yang interaktif, sehingga pengguna atau penentu kebijakan dengan mudah merancang skenario kebijakan yang memungkinkan untuk diterapkan guna mengatasi persoalan stok beras di Jawa Barat.

Metodologi

Penelitian dilakukan di Indramayu, Jawa Barat, pada Januari-Desember 2012 melalui survei menggunakan kuesioner dan wawancara dengan *stakeholder* dan responden. *Stakeholder* adalah praktisi bidang produksi, perlindungan tanaman, dan bina usaha di Dinas Pertanian Jawa Barat, sedang responden adalah petani di daerah yang terpilih sebagai sampel penelitian. Data sekunder diperoleh dari Biro Pusat Statistik Pusat (Jakarta) dan Daerah (Propinsi Jawa Barat), Dinas Pertanian, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, Dinas Kependudukan, Balai Besar Industri Agro, dan Badan Ketahanan Pangan.

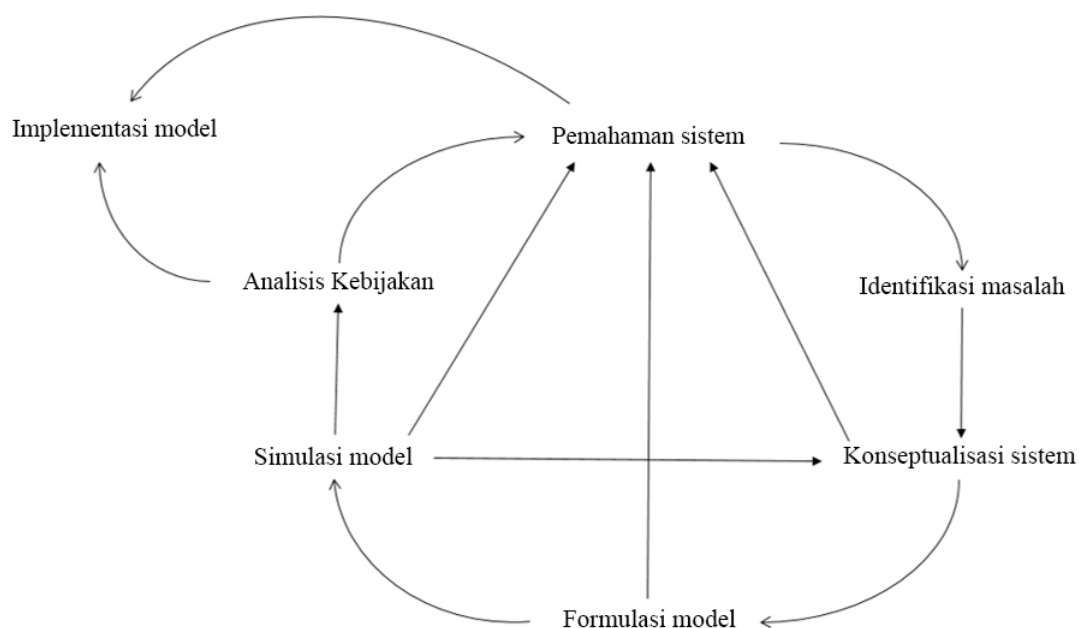
Penelitian diawali dengan mengidentifikasi masalah yang meliputi analisis kebutuhan dan formulasi permasalahan. Tahapan penelitian selanjutnya adalah perancangan diagram lingkaran sebab-akibat, perancangan model menggunakan pendekatan sistem dinamik dan dilanjutkan dengan validasi dan simulasi model. Validasi

model bertujuan untuk membandingkan perilaku sistem dinamik dengan sistem nyata. Selanjutnya dilakukan implementasi model. Pengembangan model dilakukan dengan membuat sistem pemrograman yang mengacu pada tujuan, sasaran, dan skenario yang dibuat. Tahapan penelitian dengan pendekatan sistem dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengembangan Model

Secara makro, sistem penyediaan beras dibentuk oleh dua sistem utama, yaitu subsistem produksi dan subsistem konsumsi. Masing-masing subsistem dapat diidentifikasi menjadi komponen atau faktor spesifik dan berinteraksi secara dinamis berdasarkan waktu dan kondisi. Faktor-faktor penting yang berpengaruh pada sistem penyediaan beras adalah sistem produksi yang meliputi ketersediaan lahan untuk produksi padi. Lahan untuk produksi padi terdiri atas lahan sawah dengan sistem irigasi teknis, irigasi nonteknis, irigasi sederhana, sawah tadah hujan, lahan kering, dan lahan pasang surut. Pembangunan infrastruktur ternyata berdampak pada alih fungsi lahan dari pertanian ke nonpertanian, seperti kawasan industri, perumahan, jalan dan sebagainya.

Faktor lain yang menentukan sistem produksi padi adalah cekaman iklim, produktivitas (varietas), penerapan teknologi, indeks pertanaman (IP), gangguan hama dan bencana alam seperti banjir atau kekeringan. Komponen ini sangat mungkin berinteraksi dalam subsistem produksi atau dengan komponen lain di luar subsistem. Subsistem permintaan beras terdiri atas kebutuhan untuk konsumsi, industri pangan dan bibit/benih. Kebutuhan beras untuk konsumsi merupakan komponen yang paling besar dalam menentukan jumlah permintaan, dan dipengaruhi



Gambar 1. Tahapan penelitian dengan pendekatan sistem (Manetsch dan Park, 2002)

oleh laju pertumbuhan penduduk, tingkat konsumsi, dan diversifikasi konsumsi. *Causal Loop Diagram* (CLD) model perberasan nasional dapat dilihat pada Gambar 2.

Permasalahan susut padi pada saat panen dan pascapanen merupakan permasalahan sistem yang sangat kompleks dengan melibatkan berbagai unsur yang saling berpengaruh di dalamnya. Simpal kausal submodel susut hasil padi ditunjukkan pada Gambar 3.

Validasi Model

Validasi merupakan tahap terakhir dalam pengembangan model meninjau apakah keluaran model sesuai dengan sistem nyata, dengan melihat konsistensi internal, korespondensi, dan representasi (Simatupang, 2000). Menurut Daalen dan Thissen (2001), validasi dalam pemodelan sistem dinamik dapat dilakukan dengan beberapa cara, meliputi uji struktur secara langsung (*direct structure tests*) tanpa mengoperasikan model, uji struktur tingkah laku model (*structure-*

oriented behaviour test) dengan mengoperasikan model, dan perbandingan tingkah laku model dengan sistem nyata (*quantitative behaviour pattern comparison*).

Validasi dengan membandingkan tingkah laku model dengan sistem nyata yaitu melalui uji MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Uji MAPE dapat digunakan untuk mengetahui kesesuaian data hasil prakiraan dengan data aktual (Lomauro dan Bakshi, 1985 dalam Somantri, 2005) dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \frac{|X_m - X_d|}{X_d} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

X_m = data hasil simulasi

X_d = data aktual

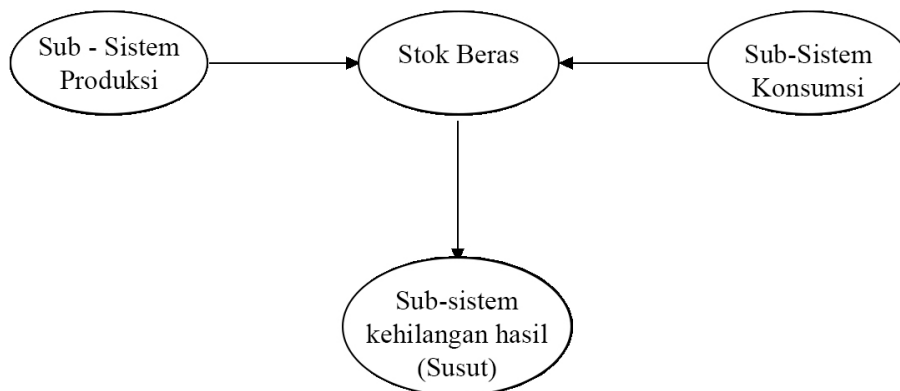
n = jumlah data

Kriteria ketepatan model dengan menggunakan uji MAPE

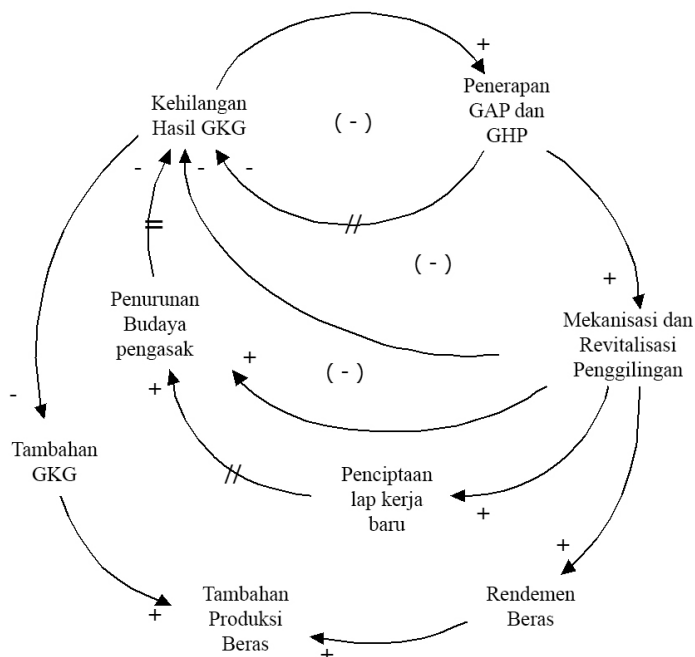
MAPE < 5 % : sangat tepat

5 < MAPE < 10% : tepat

MAPE > 10% : tidak tepat



Gambar 2. Hubungan antar sub-sistem dalam penyediaan stok beras



Gambar 3. *Causal Loop Diagram* susut padi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Dinamik Penekanan Susut dan Peningkatan Rendemen Beras

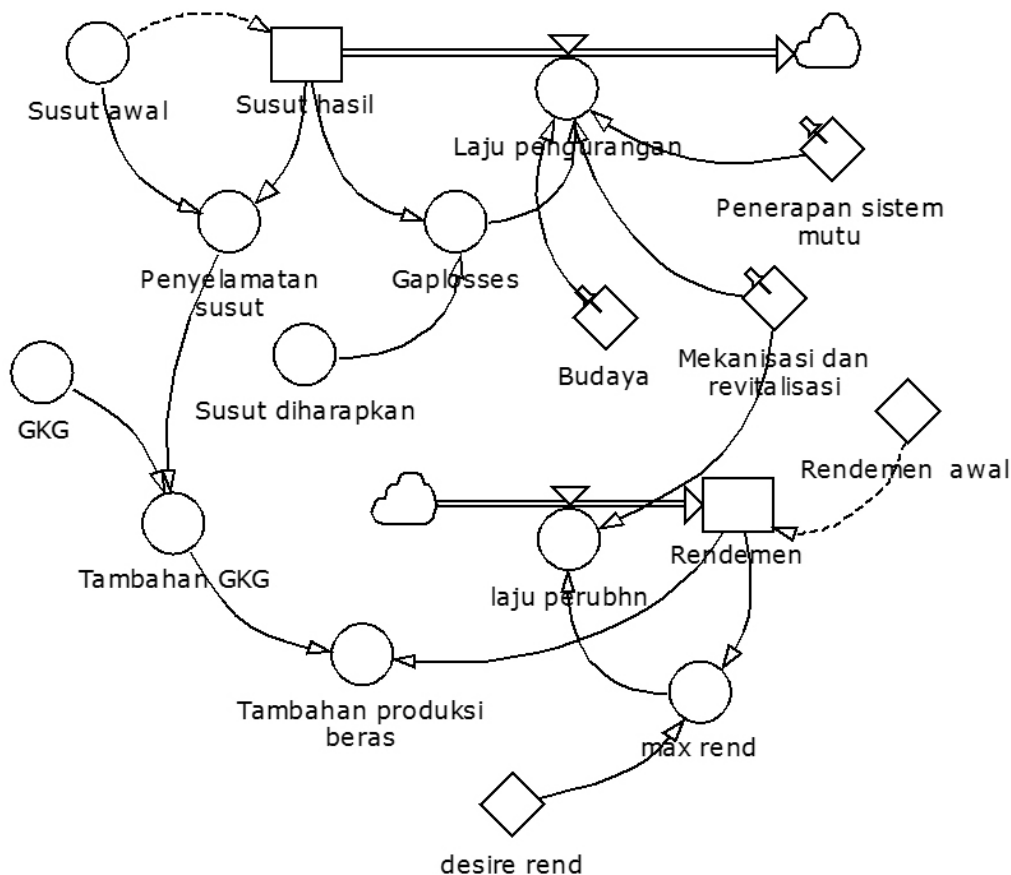
Diagram simpal kausal (causal loop) pada Gambar 3 menjelaskan susut hasil padi yang saat ini terjadi di tingkat petani akan mendorong diterapkannya sistem mutu, seperti GHP dan GDP yang dapat menekan susut hasil pada kegiatan panen dan pascapanen. Selanjutnya penerapan sistem mutu akan membentuk *feed back* yang secara perlahan akan menurunkan angka susut hasil padi. Penerapan sistem mutu untuk menekan susut hasil akan mendorong untuk menerapkan sistem mekanisasi, baik untuk panen maupun perontokan dan pengeringan gabah. Penerapan sistem mekanisasi akan mendorong terciptanya lapangan kerja baru, seperti perbengkelan, penyediaan suku cadang, bahan bakar, dan lain sebagainya. Penerapan mekanisasi juga akan mengurangi budaya pengasak yang merugikan petani. Praktek pengasak dalam sistem usahatani padi dapat diatasi dengan menciptakan lapangan kerja baru bagi para pengasak.

Penerapan sistem mutu juga akan mendorong pada revitalisasi penggilingan guna meningkatkan rendemen beras. Selanjutnya penurunan susut hasil padi akan memberikan tambahan pada produksi. Bersamaan dengan itu, peningkatan rendemen penggilingan akan memberikan tambahan pada produksi beras. Tindak lanjut causal loop dapat digambarkan dalam bentuk diagram *stock flow* untuk subsistem susut hasil padi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Untuk memudahkan pengguna dalam melakukan simulasi model ditampilkan halaman antarmuka sehingga pengembangan skenario kebijakan dapat dilakukan dengan mudah.

Pada Gambar 4 terlihat bahwa penurunan susut hasil padi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain penerapan mekanisasi dan revitalisasi PPK, penerapan sistem mutu dan perubahan budaya. Ketiga faktor ini akan mempengaruhi jumlah gabah yang dapat diselamatkan dan secara langsung akan mempengaruhi produksi beras.

Validasi Model

Validasi model dilakukan terhadap parameter perkembangan luas sawah, luas panen, dan produksi



Gambar 4. Diagram stock flow sub sistem susut padi

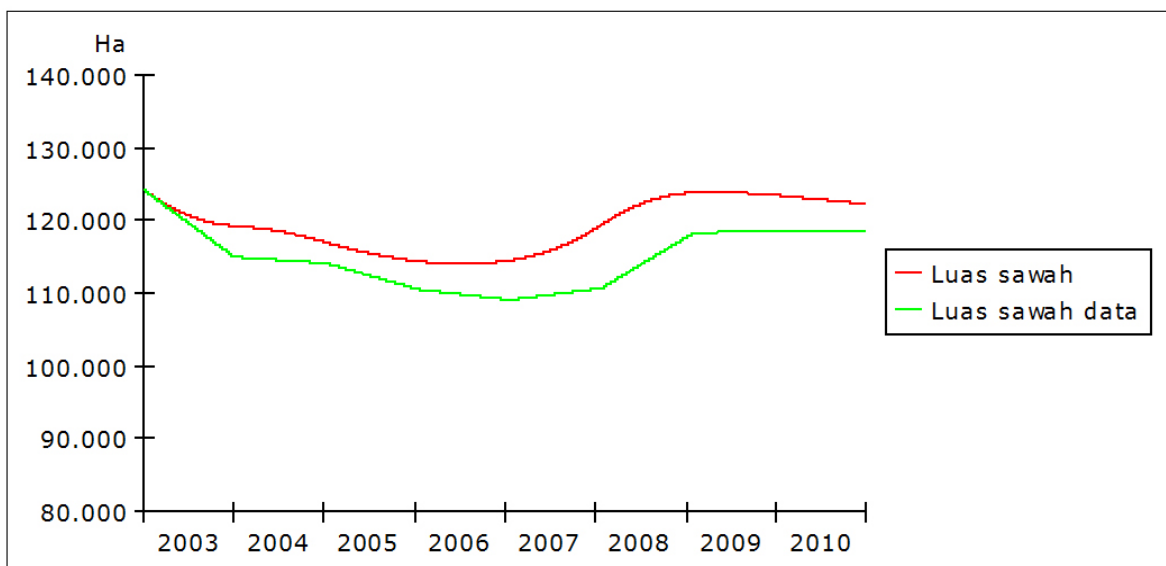
padi (GKG). Hasil validasi melalui uji MAPE untuk luas sawah adalah 3,99%, luas panen 2,56% dan produksi padi 1,77%. Hasil validasi ini menunjukkan kinerja yang sangat baik (< 5%), sehingga model yang digunakan dapat menggambarkan kondisi sesungguhnya. Perilaku perubahan luas sawah, luas panen, dan produksi padi dalam periode 2003-2010 ditunjukkan pada Gambar 5, 6 dan 7.

Simulasi Model

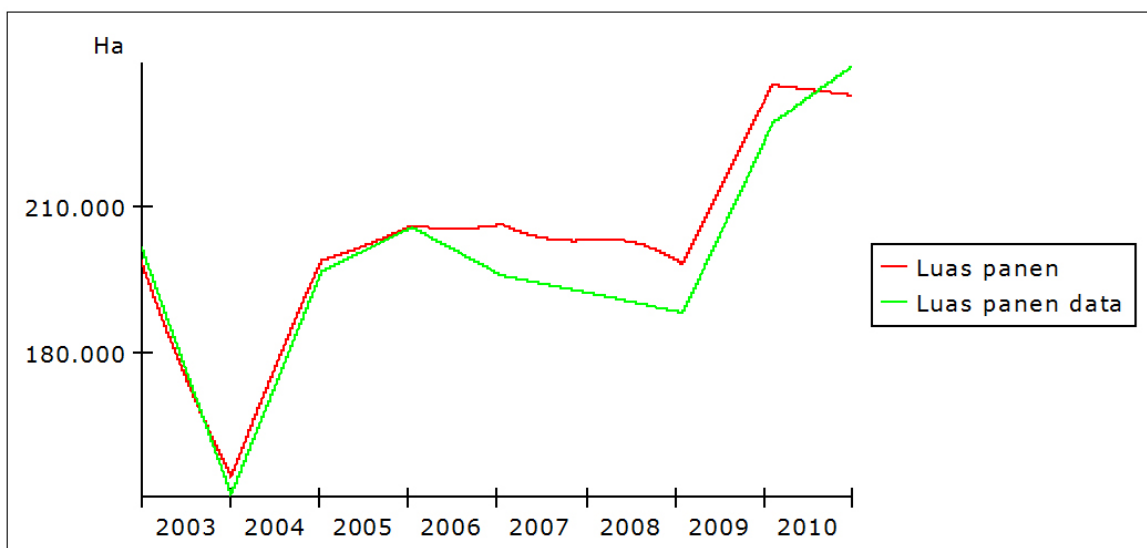
Saat ini penanganan panen dan pascapanen padi di Indramayu umumnya masih konvensional menggunakan sabit untuk panen, perontokan dengan cara gebot, pengeringan dengan cara dijemur, dan penggilingan pada

unit Penggilingan Padi Kecil (PPK). Kehilangan hasil padi dengan cara konvensional ini rata-rata 16,13%. Melalui simulasi model diharapkan dapat diketahui cara efektif untuk menurunkan susut hasil panen dan pascapanen, sehingga diperoleh tambahan hasil padi. Skenario yang dilakukan untuk mengurangi susut hasil padi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Skenario 1 : Perubahan cara panen dan perontokan
 - a. Sabit gerigi – power thresher - jemur – PPK
 - b. Reaper – power thresher - jemur – PPK
- Skenario 2 : Perubahan cara panen, perontokan dan pengeringan
 - a. Sabit gerigi – power thresher - bed dryer – PPK
 - b. Reaper – power thresher – bed dryer – PPK
- Skenario 3 : Cara panen dan perontokan mekanis



Gambar 5. Validasi model luas sawah

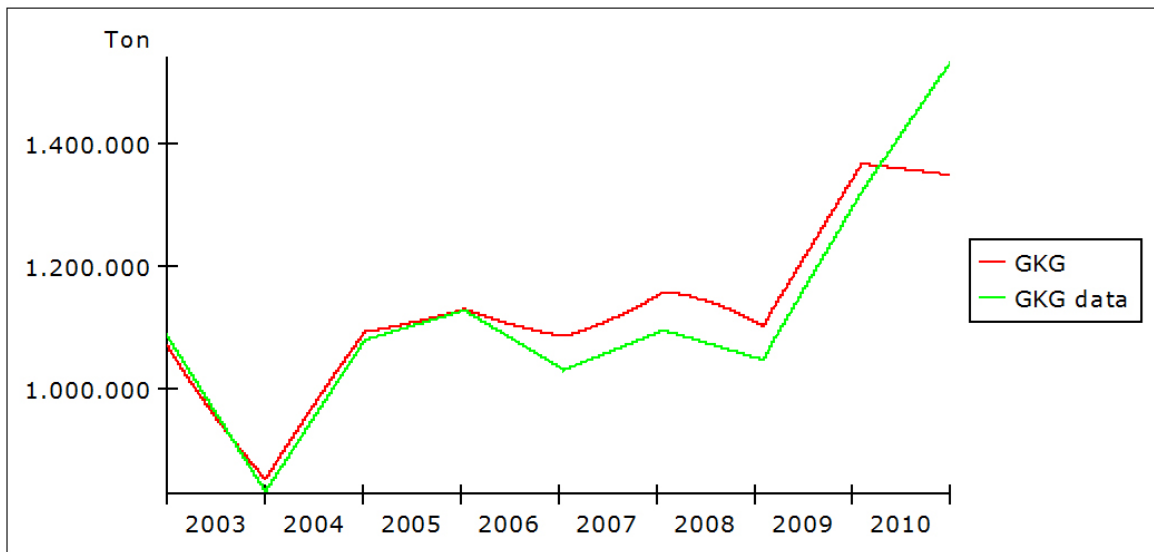


Gambar 6. Validasi model luas panen

- a. Combine harvester - jemur – PPK
 - b. Combine harvester - bed dryer – PPK
- Beberapa asumsi yang digunakan dalam simulasi penekanan susut hasil padi adalah sebagai berikut:
- a. Tidak ada penambahan sawah baru
 - b. Tidak terjadi konversi lahan sawah
 - c. Produksi padi per hektar tetap
 - d. IP diasumsikan tetap
 - e. Rata-rata rendemen penggilingan saat ini adalah 56,22% (Kementan, 2012)
 - f. Perubahan perilaku sosial budaya pertanian terjadi

- g. Penerapan sistem mutu (GHP, GMP dan GSP) secara efektif terjadi selama 5 tahun
- h. Penerapan sistem mekanisasi pertanian dan revitalisasi unit Penggilingan Padi Kecil (PPK) secara efektif terjadi selama 5 tahun
- i. Simulasi dilakukan sampai tahun 2020

Hasil simulasi dapat dilihat pada Tabel 1. Perubahan cara panen, perontokan, pengeringan gabah, dan revitalisasi penggilingan padi memberikan hasil yang sangat signifikan terhadap penambahan produksi padi.



Gambar 7. Validasi model produksi GKG

Tabel 1. Hasil simulasi upaya penekanan susut padi di Indramayu

Uraian	Existing	Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3	
		A	B	C	D	E	F
Kebutuhan beras (Ton)	256.925	256.925	256.925	256.925	256.925	256.925	256.925
Produksi GKG (Ton)	1.293.676	1.354.916	1.364.172	1.366.342	1.375.598	1.398.108	1.409.534
Produksi Beras (Ton)	727.305	851.371	857.187	858.551	864.367	878.511	885.691
Surplus (Ton)	470.380	594.446	600.262	601.626	607.442	621.586	628.766
Tambahan GKG (Ton)	-	61.240	70.496	72.667	81.922	104.432	115.859
Penyelamatan Susut (%)	-	5,58	6,35	6,53	7,3	9,18	10,14
Rendemen (%)	56,22	62,84	62,84	62,84	62,84	62,84	62,84

Keterangan :

- A. Sabit gerigi – power thresher - jemur – PPK
- B. Reaper – power thresher - jemur – PPK
- C. Sabit gerigi – power thresher - bed dryer – PPK
- D. Reaper – power thresher – bed dryer – PPK
- E. Combine harvester - jemur – PPK
- F. Conmbine harvester - bed dryer – PPK

Peningkatan produksi beras juga dipicu oleh peningkatan rendemen penggilingan akibat revitalisasi PPK secara bertahap sampai 5 tahun. Pada Tabel 1 juga terlihat bahwa pada tahun 2020 rendemen penggilingan sudah meningkat menjadi 62,84%. Artinya, upaya revitalisasi penggilingan padi memberikan hasil yang signifikan terhadap penambahan produksi beras.

Berdasarkan tiga skenario yang diterapkan dalam sistem ini, maka skenario 3, yaitu menggunakan combine harvester - jemur - PPK dan combine harvester - bed dryer - PPK adalah yang terbaik dengan penyelamatan susut hasil masing-masing 9,18% dan 10,14%. Tambahan produksi padi dari skenario 3 masing-masing adalah 104.432 ton dan 115.859 ton GKG. Dengan demikian, produksi beras yang dapat disumbangkan Kabupaten Indramayu untuk peningkatan produksi beras nasional adalah sekitar 1,4 juta ton GKG pada tahun 2020.

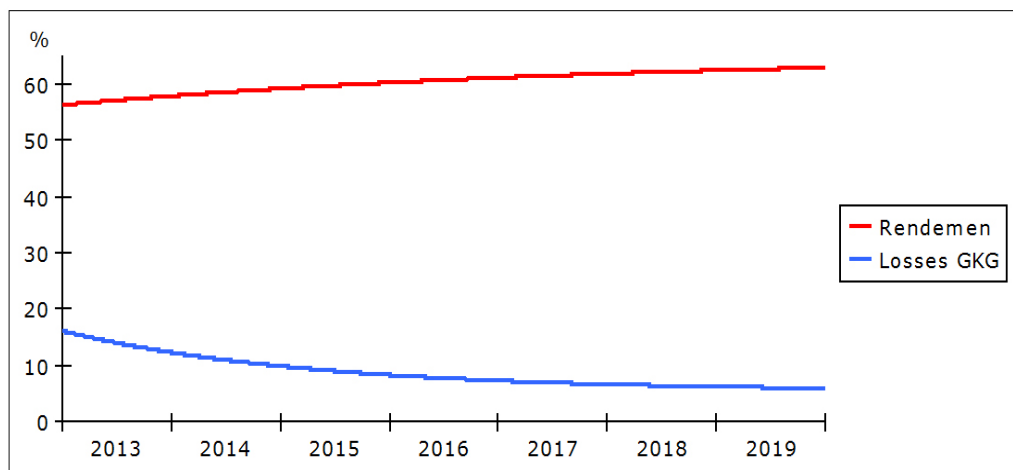
Upaya penerapan mekanisasi pertanian dan revitalisasi unit penggilingan padi secara bertahap akan menurunkan susut hasil padi sampai pada tingkat yang optimal. Upaya ini tentu perlu terus didorong dengan dibarengi

oleh penerapan sistem mutu yang baik. Hasil simulasi peningkatan rendemen padi dan penurunan susut hasil panen dan pascapanen dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.

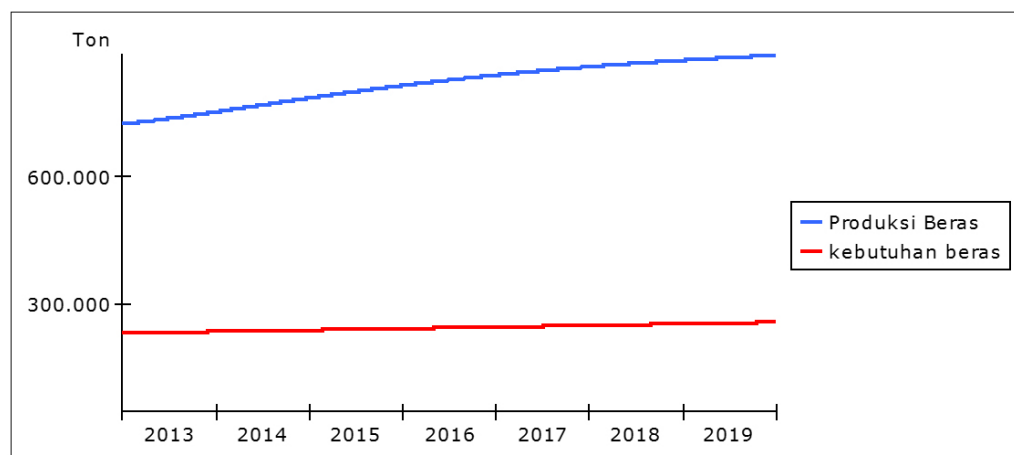
Secara teknis, kehilangan hasil padi dapat ditekan dengan menggunakan peralatan pascapanen yang tepat. Saat ini sudah banyak peralatan pascapanen padi yang siap digunakan, namun harus disesuaikan dengan tipologi wilayah, kenyamanan pengguna (ergonomis), ketersediaan suku cadang, dan jasa perbengkelan.

Lemahnya manajemen penanganan pascapanen padi di tingkat petani merupakan salah satu penyebab tingginya tingkat susut hasil. Hal ini terjadi di semua mata rantai penanganan panen dan pascapanen, sehingga merugikan petani. Untuk mengatasi permasalahan ini diperlukan tindakan dalam memberikan pemahaman kepada semua pihak akan pentingnya penerapan sistem mutu pada penanganan pascapanen padi.

Susut hasil padi akibat tercecer pada saat panen disebabkan oleh banyak faktor, antara lain (1) beberapa varietas mempunyai karakteristik gabah yang mudah



Gambar 8. Pola peningkatan rendemen penggilingan dan penurunan susut padi



Gambar 9. Produksi beras dan kebutuhan beras dengan penerapan mekanisasi, revitalisasi penggilingan dan penerapan sistem mutu

rontok; (2) tingkat kematangan gabah, (3) sistem pemanenan (ceblokan, kelompok atau keroyokan); (4) kedisiplinan dan kebiasaan pemanen; dan (5) alat dan mesin yang digunakan untuk memanen.

Permasalahan dalam mengatasi susut hasil padi pada pascapanen bukan dihadapkan kepada minimnya teknologi, melainkan lebih disebabkan oleh masalah nonteknis dan masalah sosial. Pada hamparan pertanaman yang luas, misalnya, seringkali terjadi ketidakserempakan panen. Penderep tidak jarang lebih berkuasa menentukan panen padi tanpa sepengetahuan pemiliknya. Bisa jadi padi dipanen sebelum waktunya atau sebaliknya terlambat panen.

Penyelamatan Susut Hasil Padi dengan Penerapan Sistem Mutu

Pemanenan yang tidak tepat waktu akan menyebabkan susut hasil padi yang lebih tinggi. Terlambat panen satu minggu meningkatkan susut hasil panen dari 3,35% menjadi 8,64%. Jumlah penderep umumnya tidak bisa dikendalikan oleh petani pemilik sawah. Untuk satu hektar areal pertanaman padi idealnya dipanen oleh 20-30 orang, tetapi seringkali dikerjakan oleh 50 orang atau bahkan lebih. Mereka memanen dengan sistem keroyokan, berebut untuk mendapatkan jatah pemanenan yang lebih banyak. Sistem pemanenan seperti ini menyebabkan tingginya susut hasil pada saat panen, saat penumpukan sementara, dan saat perontokan yang mencapai 18,6% (Setyono *et al.*, 1993). Setelah selesai panen pada satu petakan lahan, penderep meninggalkan dan pidah memanen pada sawah milik petani yang lain. Waktu perontokan padi ditentukan oleh penderep, umumnya bergantung pada kesempatan penderep, dan seringkali terjadi penundaan perontokan yang berpotensi meningkatkan susut hasil. Penundaan perontokan padi satu malam dapat menyebabkan terjadinya susut hasil 0,87% (Nugraha *et al.*, 1990).

Saat ini sebagian petani menginginkan perontokan padi dilakukan secara mekanis menggunakan *power thresher*. Mereka menyadari bahwa apabila dirontok menggunakan mesin perontok maka hasil gabah lebih tinggi dengan selisih mencapai 600 kg/ha. Hal ini mendapat respon positif oleh penderep karena tidak perlu lebih banyak mencurahkan waktu dan tenaga untuk merontok dan bawon yang diterima masih tetap sama, dengan proporsi 1:6. Akan tetapi, susut hasil panen terjadi pada saat para pengeprik mengambil gabah pada jerami yang tidak terontok. Penggunaan mesin perontok dapat mengurangi jatah pengeprik 600 kg dan bahkan

mencapai 1.200 kg/ha. Nampaknya masalah sosial perlu mendapatkan perhatian serius agar program-program yang diluncurkan oleh pemerintah seperti SLPTT, SRI, dan GP3K dapat memberikan daya tambah bagi upaya peningkatan produksi.

Sistem mutu yang meliputi GAP (*Good Agriculture Practicess*), GHP (*Good Handling Practicess*), dan GSP (*Good Storage Practices*) merupakan sistem manajemen yang dapat mengendalikan seluruh proses, yang dimulai dari budi daya padi, panen dan pascapanen sampai gabah menjadi beras. Melalui penerapan sistem mutu yang tepat, seluruh proses akan berjalan efektif, efisien, dan produk yang dihasilkan terjamin mutunya. Penyusunan strategi penurunan susut hasil padi dapat dilakukan dengan simulasi pada berbagai skenario.

Strategi Penekanan Susut

Hasil simulasi sistem menunjukkan bahwa penggunaan peralatan panen dan pascapanen yang dibarengi oleh penerapan GHP dan GMP yang tepat dapat menekan susut hasil padi 5,58-10,14% atau setara dengan penyelamatan produksi padi 61.240-115.859 ton GKG di Kecamatan Indramayu pada tahun 2020. Sehubungan dengan itu, strategi penurunan susut hasil panen dan pascapanen padi dalam jangka panjang adalah sebagai berikut:

1. Pemerintah harus memberikan subsidi pada petani untuk membeli mesin pertanian, baik untuk kelompok tani maupun petani secara perorangan.
2. Pemerintah secara intensif mempromosikan pentingnya penerapan sistem mekanisasi pertanian kepada kelompok tani dan petani melalui penyuluh pertanian di masing-masing wilayah.
3. Pemerintah melalui lembaga terkait secara intensif melakukan promosi iptek pascapanen pertanian kepada petani dan pengguna teknologi pascapanen pertanian.
4. Pemerintah memberikan kemudahan perijinan bagi usaha jasa penyewaan alat-mesin pertanian dan memberikan dukungan sistem operasinya
5. Pemerintah memberikan pembebasan pajak, khusus bagi petani yang ingin membeli mesin pascapanen pertanian.
6. Pelaksanaan sistem mekanisasi pascapanen pertanian harus didukung oleh instansi terkait seperti:
 - a. Lembaga penelitian dan pengembangan serta lembaga terkait lainnya. Sinergi antarlembaga litbang penting untuk meningkatkan produktivitas dan menurunkan susut hasil

- panen dan pascapanen padi, dan secara intensif melakukan diseminasi hasil-hasil penelitian yang terkait dengan hal tersebut.
- b. Kementerian Perdagangan dapat bersinergi dan berkontribusi dalam memberikan asuransi bagi kepemilikan alat-mesin pertanian bagi petani.
 - c. Industri atau perusahaan mesin pertanian dapat bersinergi dan berkontribusi dalam memberikan kualitas yang tinggi bagi mesin pertanian yang sesuai kebutuhan petani.
 - d. Bank dapat bersinergi dalam menyediakan kredit untuk kepemilikan alat-mesin pertanian dengan bunga rendah
7. Pengembangan diseminasi dan pelatihan pengoperasian mesin pertanian yang disertai dengan pelatihan GHP dan GMP bagi petani.
 8. Memberikan bantuan teknis kepada para petani untuk memulai bisnis dan mengembangkan usaha sampingan untuk meningkatkan pendapatan. Kegiatan ini adalah untuk mengatasi surplus tenaga kerja, sebagai dampak dari penerapan sistem mekanisasi pertanian dan harus didukung oleh instansi terkait seperti Kementerian Perindustrian, Kementerian Perdagangan, dan Kementerian Koperasi dan UKM, dengan melibatkan instansi terkait lainnya.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi panen dan pascapanen padi melalui penggunaan peralatan dan mesin pertanian yang tepat mutlak diperlukan untuk mengurangi susut hasil panen padi maupu beras. Teknologi tersebut sudah tersedia, namun masih memerlukan strategi yang tepat agar sistem pertanian di Indonesia, khususnya pada tahap panen dan pascapanen, secara bertahap bergerak menuju sistem yang lebih baik dan efisien. Sejalan dengan penerapan strategi ini, maka susut hasil panen dan pascapanen padi dapat terus menurun dan akan semakin banyak produksi padi yang dapat diselamatkan.

Penerapan strategi ini tentu harus mempertimbangkan kemampuan dan kesiapan wilayah, sehingga lebih realistis dan mudah diterapkan. Berdasarkan hasil simulasi sistem diketahui penerapan strategi penggunaan peralatan panen dan pascapanen padi yang dibarengi oleh penerapan GHP dan GMP yang tepat, maka produksi padi di Kabupaten Indramayu pada tahun 2020 dapat

diselamatkan 5,58-10,14% dari kehilangan hasil pada saat panen dan pascapanen atau setara dengan 61.240-115.859 ton GKG.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat, atas kerjasamanya dalam pelaksanaan penelittian ini juga kepada Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian dalam memberikan arahan selama menjalankan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2008. Laporan Survei Susut Panen dan Pascapanen gabah/beras Tahun 2005, 2006 dan 2007. Kerjasama BPS, Pusdatin, Ditjen Tanaman Pangan dan Badan Litbang Pertanian. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- [BPS Kabupaten Indramayu] Badan Pusat Statistik Kabupaten Indramayu. 2010. Indramayu Dalam Angka 2010. Badan Pusat Statistik Kabupaten Indramayu, Indramayu.
- Buzby, J.C., J. Hyman, H.Stewart, H.F Wells. 2011. The Value of Retail- and Consumer-Level Fruit and Vegetable Losses in the United States. *J. Consumer Affairs* 46 (3): 492–515.
- Buzby, J.C, and J.Hyman. 2012. Total and Per Capita Value of Food Loss in the United States. *Food Policy* 37: 561–570.
- Cassman, K.G., 1999. Ecological intensification of cereal production systems: yield potential, soil quality, and precision agriculture. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 96:5952–5959.
- Eriyatno. 1999. Ilmu Sistem Meningkatkan Mutu Dan Efektifitas Manajemen. IPB Press. Bogor. 67 hal.
- FAO. (1997). Estimated post-harvest losses of rice in Southeast Asia.
- Garnett, T. 2013. Food Sustainability: Problems, Perspectives and Solutions. *Proc. Nut. Soc.* 72: 29–39.
- Garnett, T., Appleby, M.C., Balmford, A., Bateman, I.J., Benton, T.G., Bloomer, P., Burlingame, B., Dawkins, M., Dolan, L., Fraser, D., Herrero, M., Hoffmann, I., Smith, P., Thornton, P.K., Toulmin, C.,

- Vermeulen, S.J., Godfray, H.C.J., 2013. Sustainable intensification in agriculture: premises and policies. *Sci.Mag.* 341:33–34.
- Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M., Toulmin, C., 2010. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *327. Science:pp.* 812–818 (New York, NY). 10.1126/science. 1185383.
- Gustavsson, J., C. Cederberg, U. Sonesson, R. van Otterdijk, and A. Meybeck. 2011. Global Food Losses and Food Waste: Extent Causes and Prevention. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome. 29 p.
- Hasanuddin, A. 1996. Strategi dan Langkah Operasional Program Penelitian Tanaman Padi. Prosiding: Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi, 23-25 Agustus 1995. Buku I. Hal. 26-45.
- Johnson, J.A., Runge, C.F., Senauer, B., Foley, J., Polasky, S., 2014. Global agriculture and carbon trade-offs. United States of America]→*Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 111:12342–12347.
- Kader, A.A. and R.S. Roller. 2004. The Role of Post-harvest Management in Assuring the Quality and Safety Horticultural Crops”. Food and Agriculture Organization. *Agricultural Services Bulletin* 152: 52.
- Kader, A.A. 2005. Increasing Food Availability By Reducing Postharvest Losses of Fresh Produce. *Acta Horticulture* 682:2169-2176.
- Kearney, J., 2010. Food consumption trends and drivers. London Series B, Biological sciences]→ *Philos. Trans. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci.* 365:2793–2807.
- Keyzer, M.a., Merbis, M.D., Pavel, I.F.P.W., van Wesenbeeck, C.F.a., 2005. Diet shifts towards meat and the effects on cereal use: can we feed the animals in 2030? *Ecol.Econ.* 55:187–202.
- Manetsch, R.P. and G.L. Park. 1977. System Analysis and Simulations With Application to Economic and Social System. Michigan State University, USA. p.201-219.
- Mejio, D. J. 2008. An overview of rice postharvest technology: Use of small metallic for minimizing losses. Agricultural Industries Officer, Agricultural and Food Engineering Technologies Service, FAO, Rome. FAO Corporate.
- Müller, C., Robertson, R.D., 2014. Projecting future crop productivity for global economic modeling. *Agric. Econ.*45:37–50.
- Müller, A., Schmidhuber, J., Hoogeveen, J., Steduto, P., 2008. Some insights in the effect of growing bio-energy demand on global food security and natural resources. *Water Policy* 10:83–94.
- Nelson, G.C., Valin, H., Sands, R.D., Havlík, P., Ahammad, H., Deryng, D., Elliott, J., Fujimori, S., Hasegawa, T., Heyhoe, E., Kyle, P., Von Lampe, M., Lotze-Campen, H., Mason d’Croz, D., van Meijl, H., van der Mensbrugge, D., Müller, C., Popp, A., Robertson, R., Robinson, S., Schmid, E., Schmitz, C., Tabeau, A., Willenbockel, D., 2014. Climate change effects on agriculture: economic responses to biophysical shocks. United States of America]→*Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 111:3274–3279.
- Nugraha, S., R. Thahir dan Sudaryono. 2007. Keragaan Susut Pascapanen padi pada 3 (tiga) Agroekosistem. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* 3(1): 42-49.
- Nugraha, S, R. Thahir, S. Lubis, dan Sutrisno. 2007. Analisis Model Pengolahan Padi (Studi Kasus di Kabupaten Lombok Timur, NTB). *Jurnal Enjiniring Pertanian* V(1):13-26.
- Papargyropoulou, E., R. Lozano, J.K.Steinberger, N. Wright, and Z. bin Ujang. 2014. The food Waste Hierarchy as a Framework for the Management of Food Surplus and Food Waste. *J. Clean. Prod.* 76: 106–115.
- Rokhani, H. 2007. Teknik penanganan pascapanen padi untuk menekan susut hasil. Modul pelatihan tenaga pendamping program pengawalan penanganan pascapanen dan pemasaran gabah oleh perguruan tinggi. Kerjasama Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Institut Pertanian Bogor dengan Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Departemen Pertanian. 17 hal.
- Smil, V., 2004. Improving efficiency and reducing waste in our food system. *Environ. Sci.*1:17–26.
- Smith, P., 2008. Land use change and soil organic carbon dynamics. *Nutr. Cycl.Agroecosyst.* 81:169–178.
- Smith, P., Haberl, H., Popp, A., Erb, K.-H., Lauk, C., Harper, R., Tubiello, F.N., de Siqueira Pinto, A., Jafari, M., Sohi, S., Masera, O., Böttcher, H., Berndes, G., Bustamante, M., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E. a, Mbow, C., Ravindranath, N.H., Rice, C.W., Robledo Abad, C., Romanovskaya, A., Sperling, F., Herrero, M., House, J.I., Rose, S., 2013. How much land-based greenhouse gas mitigation can be achieved without compromising food security and environmental goals? *Glob. Chang. Biol.* 19: 2285–2302.

- Somantri, A. S., E.Y. Purwani dan R. Thahrir. 2005. Simulasi Model Dinamik Ketersediaan Sagu Sebagai Sumber Karbohidrat Mendukung Ketahanan Pangan Kasus Papua. Makalah. Balai Besar Pasca Panen, Bogor. 23 hlm.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., Befort, B.L., 2011. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. United States of America]→Proc. Natl. Acad.Sci.U.S.A.108:20260–20264.
- Tilman, D., Clark, M., 2014. Global diets link environmental sustainability and human health. Nature 515:518–522.
- Walukow, F.A. 2012. Analisis Kebijakan Penurunan Luas Hutan Di Daerah Aliran Sungai Sentani Berwawasan Lingkungan. J. Manusia dan Lingkungan 19: 74-84.