

PENENTUAN PRIORITAS SARANA PASCAPANEN JAGUNG UNTUK MENURUNKAN KEHILANGAN HASIL DENGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

Deasy Fitriati¹, Rokhani Hasbullah¹, Ridwan Rachmat²

¹Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

²Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

Email: deasyfitri@yahoo.com

(Diterima 23-07-2015; Disetujui 20-08-2015)

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu sumber bahan pakan yang penting, pemanfaatan sarana pascapanen yang tepat dapat menurunkan susut kuantitas pada penanganan pascapanen jagung. Penelitian bertujuan untuk merumuskan kriteria dan subkriteria yang sesuai dalam mengambil keputusan untuk menentukan prioritas sarana pascapanen yang dapat menurunkan susut kuantitas. Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan data yang diperoleh diolah dengan menggunakan software *expert choice* sebagai program pengambilan keputusan. Pakar dan responden potensial yang digunakan mempunyai nilai inkonsistensi kurang dari 10%. Aktor yang paling berperan dalam penurunan susut kuantitas jagung adalah pemerintah dengan kriteria yang paling penting adalah kualitas hasil dan subkriteria SNI. *Dryer* diikuti *corn sheller* merupakan alternatif sarana yang paling prioritas dalam menurunkan susut kuantitas jagung.

Kata kunci : jagung, sarana pascapanen, AHP, susut kuantitas

ABSTRACT

Deasy Fitriati, Rokhani Hasbullah, Ridwan Rachmat, 2015. Determination of Postharvest Facilities of Corn to Reduce Losses Using Analytical Hierarchy Process (AHP).

Maize is one of the important sources of feed ingredients, an appropriate postharvest facilities can reduce a quantitative losses in maize postharvest handling. The objective of this study was formulating the criteria and sub criteria in having a decision making about the priorities of postharvest facility that can reduce quantitative losses. This study utilized the Analytical Hierarchy Process (AHP) method and obtained data was analyzed using software Expert Choice, as a decision making program. Experts' and potential respondents' judgments have the inconsistency less than 10%. The most important actor under the goal is government. Furthermore, the most important criteria is the quality and the subcriteria is SNI. Dryer followed by corn sheller are the prioritized alternatives in order to reduce postharvest quantitative losses of maize.

Keywords : maize, postharvest facilities, AHP, quantitative losses

PENDAHULUAN

Konsumsi pangan berupa daging terus meningkat¹, sehingga permintaan jagung sebagai bahan pokok pakan ternak juga ikut meningkat². Komoditas pertanian akan melalui tahapan panen, pengeringan, pemipilan, pengemasan, penyimpanan, transportasi sebelum mencapai konsumen⁴. Jagung merupakan hasil pertanian yang mudah rusak, sehingga membutuhkan penanganan yang cepat dan tepat. Penanganan pascapanen jagung merupakan salah satu mata rantai penting dalam usaha tani jagung³. Peran utama dari sistem pascapanen yang baik dan benar adalah untuk memastikan bahwa produk

yang dipanen dapat memberikan kepuasan kepada konsumen baik dari segi kualitas, kuantitas, maupun keamanannya^{1,4,5,6,7}.

Penanganan pascapanen apabila tidak tertangani dengan baik akan menimbulkan kehilangan kuantitatif yaitu susut hasil akibat tertinggal di lapang waktu panen, tercecer saat pengangkutan, atau tidak terpipil⁸. Kehilangan hasil diupayakan sekecil mungkin untuk meningkatkan efisiensi produksi, sehingga luas tanam yang dibutuhkan dapat dikurangi⁹. Susut pascapanen jagung berdasarkan hasil uji coba Kementrian Pertanian di tiga Provinsi yaitu Provinsi Lampung, Jawa Barat, dan DI Yogyakarta pada Tahun 2012 dan 2013 mencapai rata-

rata sebesar 1,68%. Susut kuantitas pascapanen jagung yang dipanen pada kadar air rendah antara 1,2-4,7% dan susut pada kadar air tinggi antara 1,7-5,2%¹⁰. Apabila produksi jagung Indonesia Tahun 2014 sebesar 18,55 juta ton¹¹, harga jagung pipilan sebesar Rp.3.000,00 per kg dan susut jagung 1,68% maka besarnya kerugian yang dihasilkan adalah Rp. 935.000.000.000,00 setiap tahunnya.

Permasalahan dalam penanganan pascapanen jagung di tingkat petani adalah tidak tersedianya sarana pengolahan yang memadai sehingga diperlukan inovasi teknologi pengolahan yang tepat, baik dari segi peralatan maupun sosial dan ekonomi⁸. Penggunaan alsintan dapat mengurangi kehilangan hasil dan meningkatkan nilai tambah melalui pengolahan produk komoditas pertanian¹². Alat dan mesin yang tepat guna akan mengurangi waktu penanganan, jumlah tenaga kerja, dan kehilangan hasil¹³. Sulitnya menentukan sarana yang tepat karena belum adanya kriteria dan subkriteria, serta jenis sarana yang pasti dalam menurunkan susut kuantitas. Sehingga, diperlukan analisis terhadap sarana yang tepat untuk digunakan di tingkat petani dalam mencapai penurunan susut kuantitas pascapanen jagung.

Sarana yang dapat menurunkan susut kuantitas tidak hanya sarana dengan teknologi yang tinggi. Banyak faktor yang terlibat dalam pemanfaatan sarana pascapanen jagung sehingga susut dapat diturunkan yaitu dengan meningkatkan pengetahuan petani terhadap kehilangan hasil pascapanen, perbaikan infrastruktur yang menghubungkan petani dan pasar, dukungan teknologi dan kredit dari swasta dan pemerintah¹⁴. Kehilangan hasil diperburuk dengan tidak baiknya infrastruktur, prosedur penanganan pascapanen, distribusi, kebijakan penjualan dan pemasaran¹⁵. Kebijakan yang tepat sangat diperlukan untuk mengurangi ketidaksempurnaan pasar dan resiko lainnya⁴. Oleh karena itu, diperlukan model pemilihan multi kriteria dalam menentukan prioritas sarana untuk menurunkan susut kuantitas jagung. Dalam pembuatan model tersebut digunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP yang dikembangkan oleh Dr Thomas Saaty merupakan salah satu metode MCDM (*Multi-Criteria Decision Making*) yaitu pengambilan keputusan dengan kriteria majemuk yang paling sering digunakan²³. AHP dapat memecahkan permasalahan dengan evaluasi kualitatif dan kuantitatif^{24,25,26,27}. Penerapannya pada penelitian kualitatif dengan mengkuantifikasikan kriteria kualitatif melalui kombinasi studi matematis¹⁶. AHP dapat digunakan untuk menjelaskan proses pengambilan keputusan dengan memecahnya menjadi struktur hirarki multilevel yang terdiri dari tujuan, kriteria, subkriteria, dan alternatif¹⁶. Metodologi AHP telah menjadi alat penting dalam pengambilan keputusan dan banyak

digunakan pada beberapa penelitian^{17,18,19,20,21}. Salah satunya adalah penggunaan metode AHP pada penentuan alokasi fasilitas pertanian di China²². Penelitian tersebut menyatakan bahwa penurunan susut kuantitas sangat penting pada sistem pascapanen biji-bijian dan penurunan susut tidak mungkin tercapai tanpa adanya perubahan kondisi teknik dan fasilitas pertanian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merumuskan kriteria dan subkriteria yang sesuai dalam menentukan prioritas sarana yang tepat untuk digunakan di tingkat petani sehingga dapat menurunkan susut kuantitas pascapanen jagung.

METODE

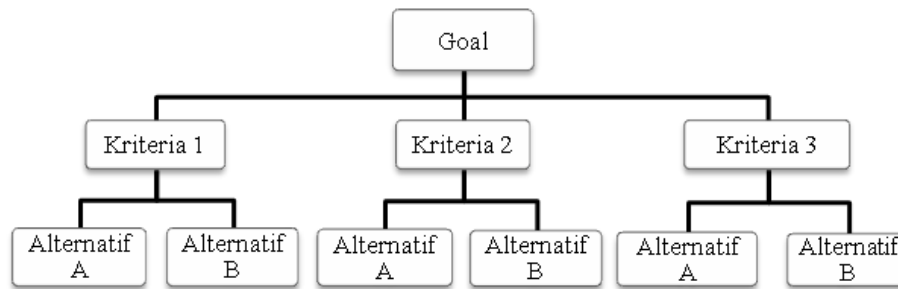
Penelitian dan pengumpulan data dilakukan mulai September 2014 sampai dengan Januari 2015. Penelitian dilaksanakan pada beberapa tempat yaitu di Bogor, Jakarta, dan Kabupaten Serang Provinsi Banten. Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Berikut langkah-langkah penelitian dengan menggunakan metode AHP, dimana langkah-langkah utama digambarkan pada beberapa penelitian^{28,29,17,30,31,32}.

Menentukan beberapa pilihan sebagai calon pakar/responden potensial

Langkah ini dilakukan dengan wawancara, calon yang cocok akan dijadikan alternatif untuk pembobotan kriteria, subkriteria, dan alternatif. Literatur yang ada tidak merekomendasikan berapa jumlah responden yang digunakan dalam menggunakan AHP¹⁸. Teknik penentuan pakar dan responden potensial dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Kriteria pemilihan pakar atau responden potensial adalah mempunyai pengalaman di bidang pascapanen jagung, pernah melakukan penelitian terkait pascapanen jagung, melakukan kegiatan pascapanen jagung, mempunyai usaha di bidang pascapanen jagung, dan terlibat langsung dengan para pelaku pascapanen jagung. Adapun pakar/responden potensial yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 9 orang yang terdiri dari pemerintah pusat, Dinas Pertanian Kabupaten Serang, pelaku usaha tani, akademisi, peneliti, dan pelaku usaha sarana pascapanen. Pendapat pakar atau responden potensial yang tidak konsisten dimana nilai inkonsistensi lebih dari 10% tidak dapat digunakan untuk pengambilan keputusan³¹.

Menentukan kriteria-kriteria, subkriteria dan alternatif

Kriteria-kriteria, subkriteria dan alternatif dilakukan dengan diskusi langsung dan pengamatan di lapangan.



Gambar 1. Struktur Hirarki dalam AHP

Figure 1. Hierarchy Structure in AHP

Kriteria dan subkriteria tersebut muncul dari kebutuhan sistem agar petani memperoleh sarana pascapanen yang tepat guna. Kemudian kriteria-kriteria, subkriteria dan alternatif dibuat bagan hierarkinya seperti pada (Gambar 1).

Penyusunan kuesioner

Penyusunan kuesioner dibuat berdasarkan metode perbandingan berpasangan untuk mengetahui tingkat bobot dari setiap level. Nilai bobot tersebut menggunakan skala 1-9 seperti pada Tabel 1. Skala penilaian dan uji konsistensi Saaty dalam AHP menjadi pilihan favorit bagi para pengambil keputusan³³. Contoh penilaian perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Tabel 2. Kuesioner yang sudah disusun tersebut, disebarkan terhadap para pengambil keputusan dalam hal ini pakar atau responden yang terlibat dalam pencapaian tujuan.

Memasukan data dari kuesioner

Hasil kuesioner yang diperoleh akan dikumpulkan dan dianalisis menggunakan software *Expert Choice II* untuk dihitung rata-rata geometris, pembobotan kriteria, subkriteria, alternatif pada tiap tingkat hierarki dan menghitung inkonsistensinya. Penggunaan software ini dapat menyederhanakan keseluruhan proses AHP dan menyediakan integrasi visual dari analisis sensitivitas¹⁶. Keuntungan lain menggunakan software ini adalah membantu pengambil keputusan untuk memperoleh keputusan yang terbaik dan memberikan gambaran yang jelas terhadap keputusan tersebut. Hal ini disebabkan hasil divalidasi melalui analisis sensitivitas. Berbagai penelitian telah menggunakan software *expert choice* untuk menganalisis data dalam pengambilan keputusan, misalnya untuk pemilihan software³⁴, meranking *Heritage Streets*¹⁶, dan untuk pemilihan supplier²⁴.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur hirarki yang disusun merupakan hubungan yang saling berkaitan antar setiap level yang terdiri

Tabel 1. Skala perbandingan AHP

Table 1. AHP preference scale

Tingkat kepentingan/ <i>Intensity of importance</i>	Keterangan/ <i>Definition</i>
1	Kedua faktor memiliki kepentingan yang sama/ <i>Equal importance of two factors.</i>
3	Salah satu faktor lebih penting atas faktor lainnya/ <i>Weak importance of one factor over another.</i>
5	Salah satu faktor jelas lebih penting atas faktor lainnya/ <i>Strong importance of one factor over another.</i>
7	Salah satu faktor sangat jelas lebih penting atas faktor lainnya/ <i>Demonstrated importance of one factor over another.</i>
9	Salah satu faktor mutlak lebih penting atas faktor lainnya/ <i>Absolute importance of one factor over another.</i>
2,4,6,8	Penilaian antara dua nilai elemen yang berdekatan/ <i>Intermediate values between the two adjacent judgements.</i>
1/(2-9)	Kebalikan dari keterangan nilai 2-9/ <i>Reciprocal of 2-9 value definition.</i>

dari aktor sebagai pihak yang berkepentingan terhadap kepemilikan sarana pascapanen oleh petani, faktor dan subkriteria yang berhubungan dengan kepemilikan sarana yang tepat, serta beberapa alternatif sarana pascapanen jagung.

Analisis tingkat kepentingan aktor

Analisis pada level kedua struktur hirarki adalah membandingkan peranan aktor dalam pencapaian goal. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa aktor yang dinilai paling berpengaruh adalah pemerintah dengan bobot 0,508. Penerapan teknologi pascapanen saat ini masih belum merata, hal ini disebabkan penyebaran informasi tentang pentingnya teknologi pascapanen belum

Penentuan Prioritas Sarana Pascapanen Jagung Untuk Menurunkan Kehilangan Hasil Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Deasy Fitriati, et al)

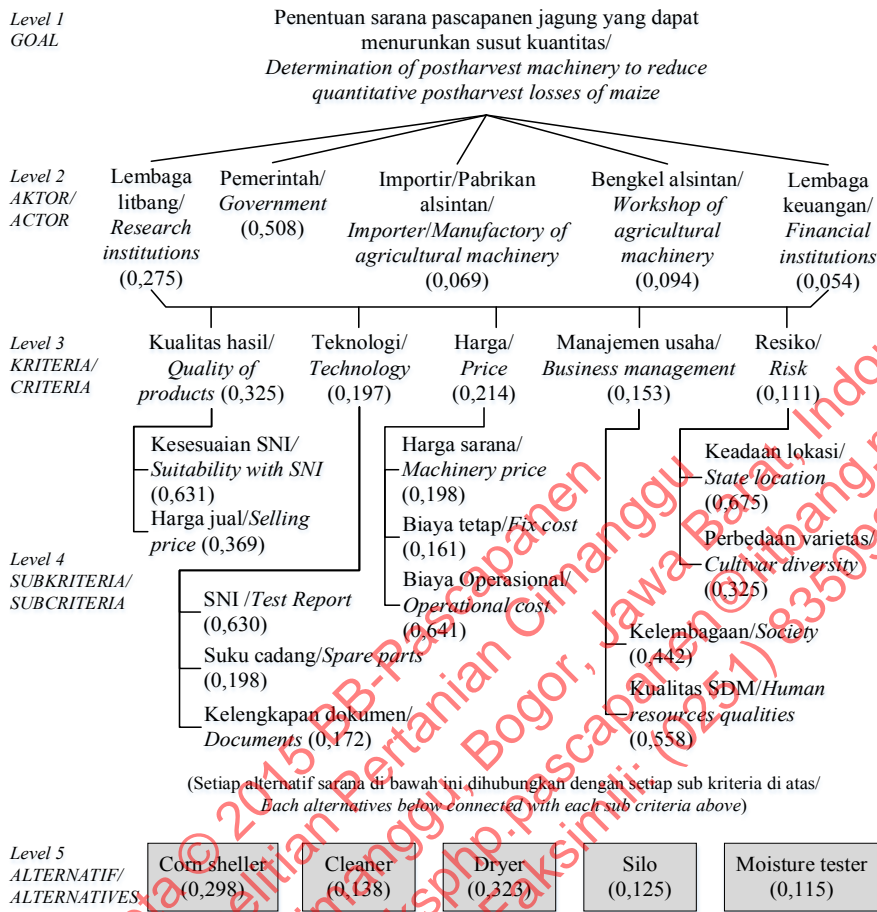
Tabel 2. Perbandingan tingkat kepentingan aktor berdasarkan *goal*
 Table 2. Actor relative preference comparison with respect to goal

Kriteria/Criteria	Skala Numerik/Numeric Scale																Kriteria/Criteria	
Pemerintah/Government	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lembaga Litbang/ Research institutions
Pemerintah/Government	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Importir/Pabrikasi Alsintan, Importer/Manufactory of agricultural machinery
Pemerintah/Government	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bengkel Alsintan/ Workshop of agricultural machinery
Pemerintah/Government	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lembaga Keuangan/ Financial institutions
Lembaga Litbang/ Research institutions	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Importir/Pabrikasi Alsintan, Importer/Manufactory of agricultural machinery
Lembaga Litbang/ Research institutions	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bengkel Alsintan/ Workshop of agricultural machinery
Lembaga Litbang/ Research institutions	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lembaga Keuangan/ Financial institutions
Importir/Pabrikasi Alsintan, Importer/Manufactory of agricultural machinery	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Bengkel Alsintan/ Workshop of agricultural machinery
Importir/Pabrikasi Alsintan, Importer/Manufactory of agricultural machinery	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lembaga Keuangan/ Financial institutions
Bengkel Alsintan/Workshop of agricultural machinery	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lembaga Keuangan/ Financial institutions

dilakukan intensif oleh pemerintah, perhatian pemerintah lebih pada upaya peningkatan produksi hasil tanaman. Selain itu, peran aktor pemerintah sangat dibutuhkan dalam pengawasan peraturan terhadap produk sarana pascapanen jagung yang sesuai dengan standar nasional. Sarana pascapanen jagung merupakan sarana yang tidak murah bagi petani. Hasil dari pemanfaatannya diharapkan dapat membantu petani seoptimal mungkin dan memberikan keuntungan maksimal. Kelembagaan petani sebagian besar masih berorientasi untuk mendapatkan fasilitas dari pemerintah³⁵. Program kerja pemerintah yang berupa bantuan sosial sarana pascapanen yang diberikan kepada petani merupakan stimulan untuk penerapan pascapanen yang baik dan benar. Penggunaan sarana tersebut diharapkan mampu menurunkan susut kuantitas pascapanen. Sebagai bahan baku industri, kontinuitas suplai jagung sangat penting bagi industri. Keterlibatan pemerintah terhadap penyediaan sarana pascapanen jagung yang tepat guna di tingkat petani akan membantu dalam peningkatan volume produksi melalui penurunan susut kuantitas, sehingga diharapkan mampu memenuhi kebutuhan industri.

Lembaga litbang merupakan elemen aktor prioritas kedua dengan bobot 0,275. Lembaga litbang termasuk didalamnya akademisi telah banyak melakukan penelitian mengenai sarana pascapanen jagung. Namun, manfaat penggunaannya terkait susut kuantitas pascapanen belum menjadi prioritas dalam penelitian. Para peneliti/perekayasa dapat memberikan jalan terhadap pilihan spesifikasi sarana sehingga manfaat penggunaannya bisa dirasakan oleh para petani. Sarana dengan teknologi yang mudah digunakan akan membantu petani dalam pemanfaatannya. Teknologi tersebut juga harus dapat mendukung penurunan susut kuantitas dan menghasilkan output yang menguntungkan. Kegiatan sosialisasi dan produksi secara massal terhadap hasil penelitian perlu dilakukan untuk mengantarkan teknologi pascapanen sampai ke tingkat petani.

Prioritas ketiga dengan bobot 0,094 adalah bengkel alsintan. Pada umumnya sarana yang digunakan petani jagung terutama mesin pemipil dibuat oleh bengkel alsintan dengan tingkat kemampuan teknis yang cukup beragam³⁶. Teknologi sarana pascapanen sederhana sehingga bengkel alsintan mampu untuk membuatnya.



Gambar 2. Struktur hirarki keputusan dalam penentuan sarana pascapanen jagung yang dapat menurunkan susut kuantitas

Figure 2. Decision hierarchy structure indetermination of maize postharvest machinery to reduce quantitative postharvest losses

Skala usaha bengkel alsintan masih kecil dimana produksi berdasarkan pesanan. Petani lebih percaya menggunakan jasa bengkel karena dapat memesan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan mereka. Namun, petani terkadang mengabaikan bahan yang digunakan serta teknologi yang ada sehingga hasil pemanfaatannya tidak maksimal. Demikian juga pelaku usaha bengkel diminta untuk berpartisipasi aktif dan meningkatkan kerja sama dengan lembaga litbang dan akademisi untuk mengembangkan serta memproduksi secara massal hasil penelitian. Sehingga, alih teknologi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan petani. Prioritas keempat dan kelima secara berurutan adalah importir/pabrikasi alsintan (0,069) dan lembaga keuangan (0,054). Pelaku usaha sarana pascapanen berskala besar juga melakukan impor sarana pascapanen yang tidak diproduksi di dalam negeri. Terkadang juga ditawarkan sarana impor dengan harga murah walaupun sarana tersebut sudah bisa kita produksi. Seperti halnya di dalam

budi daya, petani tidak lepas dari kredit yang berasal dari lembaga keuangan. Lembaga tersebut membantu petani dalam kepemilikan sarana pascapanen dalam membantu usaha taninya. Kredit tersebut akan mendukung perolehan sarana yang tidak hanya sekedar murah tetapi sarana yang mampu menurunkan susut kuantitas. Diperlukan adanya sinergitas antara petani, pemerintah dan swasta yang akan menciptakan pengembangan pascapanen yang berkelanjutan serta adanya perlindungan bagi semua pelaku usaha.

Analisis tingkat kepentingan kriteria dan subkriteria

Level ketiga merupakan kriteria dalam penentuan sarana pascapanen yang dapat menurunkan susut kuantitas jagung. Berdasarkan hasil perhitungan dengan software *expert choice*, didapatkan nilai bobot pada masing-masing elemen yang dapat dilihat pada Tabel 3. Kriteria dengan nilai bobot terbesar merupakan kriteria yang paling penting.

Penentuan Prioritas Sarana Pascapanen Jagung Untuk Menurunkan Kehilangan Hasil Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Deasy Fitriati, et al)

Tabel 3. Perbandingan tingkat kepentingan kriteria berdasarkan aktor

Table 3. Criteria relative preference comparison with respect to actor

Kriteria/ Criteria	Aktor/Actor				
	Lembaga Litbang/ <i>Research institutions</i>	Pemerintah/ <i>Government</i>	Importir/ Pabrikan alsintan <i>Importer/Manufactory of agricultural machinery</i>	Bengkel alsintan/ <i>Workshop of agricultural machinery</i>	Lembaga keuangan / <i>Financial institutions</i>
Kualitas hasil/ <i>Quality of products</i>	0,415	0,349	0,120	0,215	0,087
Teknologi/ <i>Technology</i>	0,338	0,148	0,138	0,171	0,065
Harga/ <i>Price</i>	0,066	0,270	0,438	0,197	0,187
Manajemen usaha/ <i>Business management</i>	0,083	0,146	0,169	0,302	0,294
Resiko/ <i>Risk</i>	0,098	0,087	0,136	0,115	0,367

Kualitas hasil merupakan salah satu kriteria yang paling dominan dalam pemanfaatan sarana pascapanen. Bagi petani, dengan menggunakan sarana pascapanen tidak hanya mempercepat proses, namun hasilnya diharapkan dapat dijual dengan harga yang menguntungkan. Proses pascapanen jagung terdiri atas serangkaian kegiatan yang dimulai dari panen, pemipilan tongkol, pengeringan, pengemasan biji, dan penyimpanan. Apabila pada setiap proses tidak dilakukan secara tepat akan mengakibatkan penurunan kualitas produk karena butir rusak, butir berkecambah, atau biji keriput. Keamanan pangan merupakan syarat penting yang harus melekat pada pangan yang hendak dikonsumsi. Kualitas hasil jagung sangat terkait dengan kandungan aflatoksin yang dihasilkan oleh cendawan *Aspergillus flavus*⁹. Berdasarkan Tabel 4, kriteria kualitas hasil terdiri dari subkriteria kesesuaian SNI yang lebih dominan daripada subkriteria harga jual. Kualitas hasil yang sesuai dengan SNI sangat penting dari pemanfaatan sarana pascapanen, selain untuk menurunkan susut kuantitas, diharapkan harga jual produk tinggi dan meningkatkan pendapatan petani. Persyaratan mutu jagung berdasarkan SNI dapat dilihat pada Tabel 5.

Harga termasuk didalamnya biaya merupakan salah satu kriteria yang menjadi pertimbangan dalam pencapaian *goal* karena terkait dengan biaya awal yang harus dikeluarkan dalam pembelian sarana dan biaya operasional penggunaan sarana tersebut. Berdasarkan olahan data pada level empat hirarki AHP, dihasilkan bahwa biaya operasional merupakan subkriteria yang paling berpengaruh daripada harga sarana dan biaya tetap. Biaya-biaya yang harus dikeluarkan oleh petani khususnya biaya operasional harus sekecil mungkin

untuk memperbesar pendapatan. Perlu dikembangkan sarana pascapanen yang terjangkau harganya oleh petani. Petani tidak memiliki ketersediaan modal dan harga sarana yang relatif mahal menyebabkan penggunaan sarana pascapanen jagung masih jarang ditemukan. Untuk itu perlu diupayakan adanya program bantuan khusus untuk sarana pascapanen dengan persyaratan yang mudah, suku bunga rendah dan dapat dijangkau oleh petani/kelompok tani.

Teknologi dari sarana pascapanen yang akan digunakan oleh petani diharapkan mampu mencapai tujuan yang diinginkan yaitu menurunkan susut kuantitas, dengan subkriteria SNI/*Test report*, suku cadang, dan kelengkapan dokumen. Sarana yang sesuai SNI atau telah memperoleh *test report* memberikan jaminan bahwa sarana tersebut mempunyai spesifikasi mutu yang mendukung penurunan susut kuantitas. Pemanfaatan sarana yang berkelanjutan sangat memerlukan ketersediaan suku cadang pada setiap lokasi pengembangan sarana tersebut³⁸. Kelengkapan dokumen terutama spesifikasi dari sarana serta petunjuk penggunaan sarana tersebut membantu petani untuk pemanfaatan secara optimal. SNI/*Test report* merupakan elemen subkriteria yang lebih perlu diperhatikan, diikuti dengan suku cadang dan kelengkapan dokumen. Sarana yang sesuai standar dan disertai dengan pemeliharaan serta manajemen yang baik akan mengurangi susut³⁹. Sarana yang sesuai standar membantu untuk menyamakan spesifikasi teknis yang akan meyakinkan petani bahwa produk tersebut aman dan efisien. Peraturan yang berbasis standar dapat mencegah beredarnya sarana yang tidak bermutu dan sarana impor murah yang bermutu rendah.

Tabel 4. Bobot subkriteria berdasarkan kriteria

Table 4. Subcriteria weights with respect to criteria

Kriteria/Criteria	Subkriteria/Subcriteria	Bobot/Weights	Peringkat/Ranking
Kualitas hasil/ <i>Quality of products</i>	Kesesuaian SNI/ <i>Suitability with SNI</i>	0,631	1
	Harga jual/ <i>Selling price</i>	0,369	2
Teknologi/ <i>Technology</i>	SNI/ <i>Test report</i>	0,630	1
	Suku cadang/ <i>Spare parts</i>	0,198	2
	Kelengkapan dokumen/ <i>Documents</i>	0,172	3
Harga/ <i>Price</i>	Harga sarana/ <i>Machinery price</i>	0,198	2
	Biaya tetap/ <i>Fix cost</i>	0,161	3
	Biaya operasional/ <i>Operational cost</i>	0,641	1
Manajemen usaha/ <i>Business management</i>	Kelembagaan/ <i>Society</i>	0,442	2
	Kualitas SDM/ <i>Human resources qualities</i>	0,558	1
Resiko/ <i>Risk</i>	Keadaan lokasi/ <i>State location</i>	0,675	1
	Perbedaan varietas/ <i>Cultivar diversity</i>	0,325	2

Tabel 5. Spesifikasi persyaratan mutu jagung

Table 5. The specifications of maize quality requirements

No/ Number	Parameter/ Parameter	Satuan/ Unit	Persyaratan Umum/ <i>General qualification</i>			
			I	II	III	IV
1	Kadar air maks/ <i>Maximum level of moisture content</i>	(%)	14	14	15	17
2	Butir rusak maks/ <i>Maximum level of damaged grains</i>	(%)	2	4	6	8
3	Butir warna lain maks/ <i>Maximum level of difference colors of grains</i>	(%)	1	3	7	10
4	Butir pecah maks/ <i>Maximum level of broken grains</i>	(%)	1	2	3	3
5	Kadar kotoran maks/ <i>Maximum level of grime</i>	(%)	1	1	2	2
6	Kadar aflatoksin maks/ <i>Maximum level of aflatoxin</i>	µg/kg	5	5	15	20

Sumber/Source: BSN (2013)

Sarana pascapanen jagung yang akan digunakan oleh petani merupakan sarana dengan teknologi tertentu yang membutuhkan pengetahuan dalam pemanfaatannya dan harus disertai dengan manajemen usaha yang baik sehingga sarana tersebut dapat bekerja optimal. Selain itu, agar hasil pemanfaatannya maksimal maka harus digunakan secara berkelompok⁴⁵. Sehingga, manajemen usaha merupakan salah satu kriteria penting, yang terdiri dari subkriteria kelembagaan dan kualitas SDM. Subkriteria yang paling berpengaruh adalah kualitas SDM daripada subkriteria kelembagaan. Kelembagaan yang menangani pascapanen yaitu kelompok tani (poktan) atau gabungan kelompok tani (gapoktan) perlu diperkuat dalam bidang teknologi sarana dan manajemen usaha supaya dapat menghasilkan keuntungan. Kelembagaan yang ada dapat dioptimalkan dengan melakukan kegiatan yang berorientasi bisnis. Kualitas SDM poktan dan gapoktan perlu terus ditingkatkan termasuk didalamnya pengetahuan, keterampilan dan pengembangan kewirausahaan, serta kemampuan perencanaan usaha sehingga mampu memanfaatkan sarana pascapanen.

Petani harus menanggung segala kemungkinan risiko yang akan terjadi dalam melakukan kegiatan ekonomi. Sarana pascapanen yang akan digunakan adalah sarana dengan risiko terkecil. Risiko keadaan lokasi dan perbedaan varietas menjadi pilihan sebagai subkriteria. Subkriteria risiko keadaan lokasi terutama faktor alam sangat menentukan optimalisasi pemanfaatan dari sarana, misalnya budidaya jagung di lahan terasering akan membatasi kerja dari mesin pemipil dimana pemipilan tidak dapat dilakukan langsung di lahan. Subkriteria perbedaan varietas mempengaruhi kinerja sarana, misalnya sarana pemipil. Mayoritas petani menggunakan varietas hibrida selain varietas lokal, terutama pada musim kering⁴⁰. Varietas hibrida dan lokal memiliki diameter tongkol yang berbeda dimana sangat mempengaruhi kemampuan gigi pemipil untuk memipil jagung yang diarahkan oleh sarangan pada sarana pemipil jagung. Subkriteria dengan nilai bobot terbesar adalah keadaan lokasi. Lemahnya infrastruktur berupa jaringan irigasi dan ketersediaan jalan yang memadai pada sektor pertanian merupakan

hambatan pada kegiatan mekanisasi pertanian. Dengan ketersediaan infrastruktur yang memadai, hasil pertanian para petani akan cepat terangkut/terdistribusi, sehingga akan memberikan keuntungan pada petani.

Analisis tingkat kepentingan alternatif

Petani jagung sudah memiliki beberapa sarana pascapanen jagung baik dari bantuan pemerintah maupun swadaya. Namun, sarana tersebut masih belum dimanfaatkan secara optimal bahkan beberapa sudah tidak digunakan lagi dikarenakan biaya operasional yang tinggi ataupun terdapat kerusakan yang tidak dapat diperbaiki oleh petani. Level lima menganalisis prioritas sarana yang dapat menurunkan susut kuantitas. Alternatif sarana yang dipertimbangkan adalah (1) *corn sheller*, (2) *cleaner*, (3) *dryer*, (4) silo, (5) *moisture tester*. Alternatif tersebut merupakan sarana pascapanen yang pernah diberikan Kementerian Pertanian kepada petani dan ditentukan berdasarkan hasil diskusi dengan pihak yang berkompeten terhadap permasalahan ini. *Corn sheller* merupakan sarana pemipil khusus jagung, *cleaner* adalah sarana yang digunakan untuk memisahkan kotoran dari jagung pipilan, *dryer* digunakan sebagai sarana pengering jagung, silo untuk menyimpan jagung, dan *moisture tester* digunakan untuk mengukur kadar air jagung dan memastikan kadar air optimal pada setiap tahapan pascapanen. Berdasarkan pengolahan data dari pendapat pakar atau responden potensial, didapatkan nilai bobot yang paling tinggi dan merupakan sarana paling efektif adalah *dryer* dengan bobot 0,323 diikuti dengan *corn sheller* (0,298). Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa prioritas selanjutnya adalah *cleaner* (0,138), silo (0,125), dan *moisture tester* (0,115).

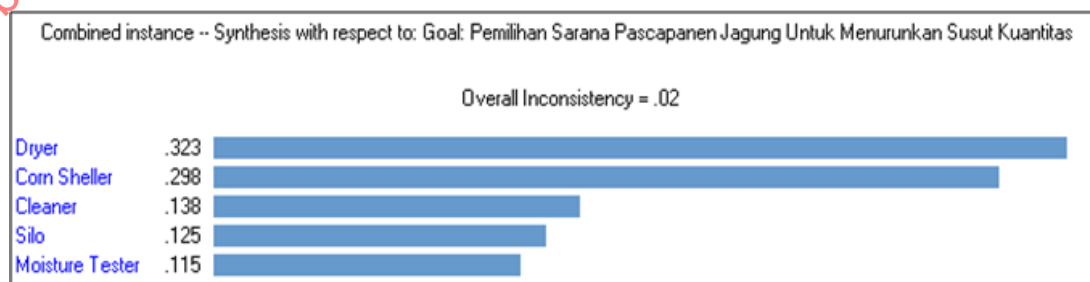
Susut kuantitas pascapanen jagung yang paling besar terjadi pada proses pengeringan dan pemipilan¹⁰. Proses pengeringan bertujuan untuk memperoleh kadar air yang optimal sebagai syarat untuk proses pascapanen berikutnya. Semakin rendah kadar air jagung tongkolan maka biji jagung semakin keras dan rapuh sehingga memudahkan dalam pemipilan⁴¹. Proses pengeringan merupakan tahapan yang kritis karena keterlambatan

proses pengeringan akan berakibat terhadap rusaknya jagung dan mudah terserang jamur *Aspergillus flavus* sebagai sumber kontaminasi aflatoksin. Pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa kadar air merupakan syarat pertama dalam persyaratan mutu jagung yang sesuai dengan SNI. Selain itu, pabrik pakan mempersyaratkan kadar air sebagai syarat utama dalam penentuan harga jagung yang dibeli dari petani. Semakin kecil kadar air maka semakin tinggi harga jagung pipilan tersebut.

Petani jagung sebagian besar melakukan pengeringan secara tradisional dengan memanfaatkan sinar matahari. Cara ini dinilai paling murah, namun memiliki kekurangan terutama pada saat musim hujan. Pengeringan jagung secara tradisional dapat diperbaiki dengan memanfaatkan mesin pengering (*dryer*). Pengeringan secara mekanis dapat menghasilkan susut kuantitas yang lebih rendah dan waktu pengeringan yang lebih singkat¹⁵.

Pemipilan jagung dilakukan sebagai produk akhir yang diinginkan konsumen terutama pabrik pakan. Pemipilan secara manual memerlukan waktu yang lama, produktivitas petani dalam memipil jagung rendah karena hasil pipilan sedikit, dan petani cepat lelah⁴². Selain itu, susut kuantitas yang terjadi pada proses pemipilan manual sangat tinggi yaitu berkisar antara 0,5-4%¹⁰. Permasalahan keterbatasan tenaga kerja juga membuat pemipilan mekanis banyak diminati oleh petani jagung saat ini.

Pemipilan jagung dengan mesin pemipil sebaiknya dilakukan pada kadar air rendah. Susut perontokan akan menurun apabila kadar air 17% atau di bawahnya⁴³. Kadar air yang tinggi akan mengakibatkan jagung banyak tertinggal ditongkol sehingga memperbesar susut kuantitas. Pemipilan jagung yang mempunyai kadar air tinggi juga akan menyebabkan banyaknya butir rusak sehingga hasil tidak sesuai dengan SNI dan berpengaruh terhadap harga penjualan. Jagung pipilan dengan kadar air yang rendah akan memberikan kemudahan pada proses pengeringan jagung pipilan dikarenakan tidak memerlukan waktu pengeringan yang lama.



Gambar 3. Prioritas alternatif berdasarkan tujuan dengan nilai inkonsistensi 0,02.

Figure 3. Priority of alternatives under the goal with inconsistency 0.02

Proses panen, pemipilan, dan pengeringan secara manual mengkonsumsi waktu yang lama, sehingga mengakibatkan susut meningkat hingga mencapai 15%-50%¹⁵. Perbaikan teknik dan fasilitas pascapanen pada pertanian China akan menurunkan susut menjadi 13% bahkan 10% dari 20%-40%²². Penggunaan sarana *corn sheller* dan *dryer* yang memperhatikan faktor kualitas hasil dan teknologi sarana yang sesuai SNI, biaya operasional yang rendah, serta manajemen usaha dengan SDM yang potensial, dapat membantu menurunkan susut kuantitas pascapanen jagung.

KESIMPULAN

Pemerintah merupakan aktor yang paling berperan dalam penentuan sarana yang dapat menurunkan susut kuantitas, diikuti lembaga litbang termasuk didalamnya akademisi, bengkel alsintan, importir/pabrikasi alsintan, dan lembaga keuangan. Kriteria dan subkriteria yang disepakati terdiri atas (1) kualitas hasil dengan subkriteria kesesuaian SNI dan harga jual, (2) kriteria harga dengan subkriteria biaya operasional dan harga sarana serta biaya tetap, (3) kriteria teknologi dan yang menjadi subkriteria adalah SNI/Testreport dan suku cadang serta kelengkapan dokumen, (4) kriteria manajemen usaha dengan subkriteria kualitas SDM dan kelembagaan, (5) kriteria resiko dimana keadaan lokasi dan perbedaan varietas menjadi subkriterianya. Pilihan alternatif sarana yang paling diprioritaskan untuk menurunkan susut kuantitatif pascapanen jagung adalah *dryer* diikuti *corn sheller* dengan nilai bobot 0,323 dan 0,298 secara berurutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan kepada Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture (SEARCA) College, Los Baños, Laguna 4031, Philippines yang telah mendanai kegiatan penelitian ini pada Tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

1. Stewart WM, Roberts TL. Food Security and the Role of Fertilizer in Supporting it. J. Procedia Engineering. 2012; 46:76-82.
2. Subekti E. Ketahanan Pakan Ternak Indonesia. J. Mediagro. 2009; 5(2):63-71.
3. Firmansyah IU. Teknologi Pengeringan dan Pemipilan Untuk Perbaikan Mutu Biji Jagung (Studi Kasus di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan). Prosiding Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Tanaman Serealia; 1988. ISBN: 978-979-8940-27-9.
4. Abass AB, Ndunguru G, Mamiro P, Alenke B, Mlingi N, Bekunda M. Post-harvest Food Losses in A Maize-Based Farming System of Semi-Arid Savannah Area of Tanzania. J. Stored Products Research. 2014;57:49-57.
5. Bala BK, Alias EF, Arshad FM, Noh KM, Hadi AHA. Modelling of Food Security in Malaysia. J. Simulation Modelling Practise and Theory. 2014; 47:152-164.
6. Anderson K, Strutt A. Food Security Policy Options for China: Lessons from Other Countries. J.Food Policy. 2014; 49:50-58.
7. Lal R. Food Security in a Changing Climate. J.Ecohydrology & Hydrobiology.2013; 13:8-21.
8. Zubachtirodin, Sugiharto S, Mulyono, Hermawan D. Teknologi Budidaya Jagung. Jakarta: Ditjen. Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian, 2011.ISBN: 970-602-19118-0-8.
9. Tefera, Kanampiu F, Groote HD, Hellin J, Mugo S, Kimenju S, Beyene Y, Boddupalli PM, Shiferaw B, Banziger M. The Metal Silo: An Effective Grain Storage Technology for Reducing Post-Harvest Insect and Pathogen Losses in Maize While Improving Smallholder Farmers' Food Security in Developing Countries. J.Crop Protection. 2011; 30:240-245.
10. Purwadaria HK. Buku Pegangan: Teknologi Penanganan Pascapanen Jagung [edisi kedua]. Deptan, FAO, UNDP: Development and Utilization of Postharvest Tools and Equipment, INS/088/077. 1988.
11. BPS. Produksi Tanaman Pangan: Angka Ramalan I Tahun 2014. Jakarta; 2014.
12. [KP DJTP] Kementerian Pertanian, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (ID). Peraturan Menteri Pertanian No. 25/Permentan/PL.130/5/2008. 2008.
13. Rugumamu CP, Muruke MHS, Hosea KM, Ismail FAR. Advances in Insect Pest Management Technologies of Agricultural Crops: an Integrated Approach. J.Proc. Inter. Conf. Agbiotech, Biosafety & Seed Systems.2011; 55-61.
14. Hodges RJ, Buzby JC, Bennett B. Foresight Project on Global Food and Farming Futures: Postharvest Losses and Waste in Developed and Less Developed Countries: Opportunities To Improve Resource Use. J.Agricultural Science.2010: 1-9.
15. World Bank, FAO, NRI. Missing Food: The Case of Postharvest Grain Losses in Sub-Saharan Africa. In: Economic Sector Work Report No.60371-AFR. World Bank. Washington, DC; 2011.
16. Yunus RM, Samadi Z, Yusop NM, Omar D. Expert Choice for Ranking Heritage Streets. J.Procedia-Social and Behavioral Sciences.2013; 101:465-475.
17. Galvan XD, Izquierdo J, Benitez J, Garcia RP. Joint Stakeholder Decision-Making on the Management of the Silao-Romita Aquifer Using AHP. J.Environmental Modelling & Software. 2014; 51:310-322.

Penentuan Prioritas Sarana Pascapanen Jagung Untuk Menurunkan Kehilangan Hasil Dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) (Deasy Fitriati, et al)

18. Chavez MD, Berentsen PBM, Oude Lansink AGJM. Assessment of Criteria and Farming Activities for Tobacco Diversification Using the Analytical Hierarchical Process (AHP) Technique. *J.Agricultural Systems*.2012; 111:53-62.
19. Montenegro LV, Puig AB, Coque JMGA. AHP Choice in Cocoa Post-Harvest Technology for Small Scale Farmers. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2014; 12(3):542-552.
20. Lifang Q, Yichuan Z, Wei C. Evaluation of Urban River Landscape Design Rationality Based on AHP. *J.Water Science and Engineering*.2008; 1(4):75-81.
21. Caya T, Uyanb M. Evaluation of Reallocation Criteria in Land Consolidation Studies Using the Analytic Hierarchy Process (AHP). *J.Land Use Policy*. 2013; 30: 541-548.
22. Guo LS, He YS. Integrated Multi-criterial Decision Model: a Case Study for the Allocation of Facilities in Chinese Agriculture. *J.Agricultural Engineering* 1999; 73:87-94.
23. Hartati S, Nugroho A. Sistem Pendukung Keputusan Berbasis AHP (Analitical Hierarchy Process) Untuk Penentuan Kesesuaian Penggunaan Lahan (Studi Kasus: Kabupaten Semarang). *J.Informatika*. 2012; 6(2):630-641.
24. Mani V, Agrawal R, Sharma V. Supplier Selection Using Social Sustainability: AHP Based Approach in India. *J.International Strategic Management Review*. 2014; 2:98-112.
25. Quintero JA, Montoya MI, Sanchez OJ, Giraldo OH, Cardona CA. Fuel Ethanol Production from Sugarcane and Corn Comparative Analysis for a Colombian Case. *J.Energy*.2008; 33:385-399.
26. Sarhan ZA. Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) in the Evaluation and Selection of an Information System Reengineering Projects. *IJCSNS*. 2011; 11(1).
27. Lolli F, Ishizaka A, Gamberini R. New AHP-Based Approach for Multi-Criteria Inventory Classification. *J.Production Economics*. 2014; 156:62-74.
28. Saaty TL. Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang kompleks. Liana S, penerjemah; Kirti P, editor. Jakarta: PT Gramedia. Terjemahan dari Decision Making for Leaders The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World; 1993.
29. Kurniati E, Sutanahaji AT, Anggraini OA. Land Acquisition and Resettlement Action Plan (LARAP) of Dam Project Using Analytical Hierarchical Process (AHP): a Case Study in Mujur Dam, Lombok Tengah District-West Nusa Tenggara, Indonesia. *J.Procedia Environmental Sciences*. 2013; 17:418-423.
30. Chan FTS. Interactive Selection Model for Supplier Selection Process: an Analytical Hierarchy Process Approach. *J.Production Research*.2003; 41(15): 3549-3579.
31. Saaty TL. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *J.Operation Research*. 1990; 48:9-26.
32. Ishizaka A, Labib A. Review of the Main Developments in the Analytic Hierarchy Process. *J.Expert Systems with Application*. 2011; 38:14336-14345.
33. Franek J, Kresta A. Judgment Scales and Consistency Measure in AHP. *J.Procedia Economics and Finance*. 2014; 12:164-173.
34. Donmez S. Computer Aided Industrial Design Software Selection in Industrial Product Design Education at Turkey Using Expert Choice Program. *J.Procedia-Social and Behavioral Sciences*.2013; 106:682-689.
35. Iswari K. Kesiapan Teknologi Panen dan Pascapanen Padi Dalam Menekan Kehilangan Hasil dan Meningkatkan Mutu Beras. *J.Litbang Pertanian*. 2012; 31(2):58-67.
36. TastraIK. Strategi Penerapan Alsintan Pascapanen Tanaman Pangan di Jawa Timur dalam Memasuki AFTA 2003. *J.Litbang Pertanian*. 2003;22(3):95-102.
37. [BSN] Badan Standarisasi Nasional (ID). SNI 3920:2013, Jagung. 2013.
38. Umar S. Pengelolaan dan Pengembangan Alsintan untuk Mendukung Usahatani Padi di Lahan Pasang Surut. *J.Teknologi Pertanian*. 2013;8(2):37-48.
39. Bourne, MC. Food Security: Postharvest Losses. *J.Encyclopedia of Agriculture and Food System*. 2014; 3(1).
40. Swastika DKS, Kasim F, Sudana W, Hendayana R, Suhariyanto K, Gerpacio RV, Pingali PL. Maize in Indonesia: Production Systems, Constraints, and Research Priorities. *CIMMYT*; 2004.ISBN: 970-648-114-1.
41. Alonge AF, Adegbulugbe TA. Performance Evaluation of a Locally Developed Grain Thresher-II. *J.Agricultural Mechanization in Asia, Africa, and Latin America*. 2000; 31(2).
42. Uslianti S, Wahyudi T, Saleh M, Priyono S. Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung untuk Meningkatkan Hasil Pemipilan Jagung Kelompok Tani Desa Kuala Dua. *J.ELKHA*. 2014; 6(1).
43. Osuke ECO. Study of Influence of Crop, Machine and Operating Parameters on Performance of Cereal Threshers. *International Journal of Engineering Research and Development*. 2014; 7:1-9.