

## APLIKASI ANALYTIC HIERARCHY PROCESS DALAM PENENTUAN PRIORITAS PEMANFAATAN LIMBAH TANAMAN JAGUNG DI KABUPATEN MAJALENGKA

Tjutju Tarliah<sup>1)</sup>

Dedeh Kurniasih<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan<sup>1,2)</sup>

Jl. Dr. Setiabudi 193 Bandung

Telepon (022) 2019335

E-mail: tjutjutarliah@unpas.ac.id<sup>1)</sup>, dedeh.kurniasih@unpas.ac.id<sup>2)</sup>

### Abstrak

*Kabupaten Majalengka adalah salah satu produsen jagung kedua terbesar di Jawa Barat. Peningkatan areal tanam dan produktivitas di daerah ini akan meningkatkan jumlah limbah, jika tidak digunakan, akan memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Tujuan dari kajian ini adalah untuk menentukan urutan prioritas pengolahan limbah jagung, yang terdiri dari batang, daun, kulit buah dan bonggol, menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan software Expert Choice. Pengumpulan data dilakukan melalui riset perpustakaan, hasil pengamatan di lapangan, wawancara dan Focus Group Discussion (FGD) dengan komite ahli yang terdiri dari akademisi, birokrasi dan pengusaha kecil-menengah. Hasil analisis menunjukkan bahwa diantara empat jenis limbah jagung yang akan diproses, bonggol jagung memiliki prioritas tertinggi (0.374), diikuti oleh kulit buah (0.210), batang pohon (0.209) dan daun (0.207). Perbandingan antara kriteria menunjukkan bahwa aspek ekonomis memiliki prioritas tertinggi (0.386). Karena kriteria ini terdiri dari dua sub kriteria, yaitu penyerapan tenaga kerja dan peningkatan Pendapatan Asli Daerah (PAD), maka dapat disimpulkan bahwa pengolahan bonggol jagung di Kabupaten Majalengka akan berdampak pada penurunan tingkat pengangguran dan akan meningkatkan Pendapatan Asli Daerah di Kabupaten ini.*

*Kata Kunci: Analytic Hierarchy Process, Kabupaten Majalengka, limbah tanaman jagung*

### Pendahuluan

Luas lahan dan hasil produksi tanaman jagung di Kabupaten Majalengka mengalami peningkatan setiap tahun. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Majalengka, pada tahun 2015 luas lahan adalah 36.641 ha dengan luas panen 15.587 ha dan hasil produksi sebanyak 116.852 ton. Pada tahun 2016 luas panen menjadi 17.876 ha dengan hasil produksi sebanyak 141.559 ton (BPS Kabupaten Majalengka, 2017). Kondisi ini telah menjadikan Kabupaten Majalengka sebagai daerah penghasil jagung kedua terbesar di Jawa Barat setelah Kabupaten Garut. Namun demikian pemanfaatan jagung di daerah ini baru sebatas pengolahan biji jagung menjadi bahan olahan makanan, baik secara langsung (diolah menjadi keripik, *popcorn* dan sebagainya) maupun secara tidak langsung (diolah menjadi tepung jagung sebagai bahan baku pembuatan produk lain). Dengan meningkatnya produksi jagung di daerah ini maka akan bertambah banyak pula limbah tanaman jagung yang dihasilkan, yang jika tidak dimanfaatkan akan mengganggu lingkungan.

Limbah tanaman jagung adalah bagian dari tanaman jagung yang biasanya ditinggalkan atau dibuang pada saat panen karena dianggap tidak bermanfaat. Limbah ini terdiri dari batang pohon, daun, kulit buah dan bonggol. Batang pohon dan daun biasa disebut sebagai jerami jagung atau brankasan. Kulit buah jagung atau klobot adalah kulit luar buah jagung, sedangkan bonggol jagung adalah limbah yang dihasilkan ketika biji jagung sudah dirontokkan atau dipipil. Proporsi limbah tanaman jagung yang terbesar ditempati oleh batang pohon, diikuti oleh daun, bonggol, dan kulit buah. Karena dianggap sebagai limbah yang kurang bermanfaat, bagian-bagian dari tanaman jagung tersebut umumnya hanya digunakan sebagai campuran pakan ternak dan kompos untuk digunakan sendiri. Padahal bagian-bagian tanaman jagung tersebut memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan menjadi produk-produk tertentu yang memiliki nilai ekonomis tinggi, sesuai dengan zat-zat yang dikandungnya.

Karena limbah jagung berpeluang menjadi penggerak peningkatan ekonomi masyarakat yang berbasis pertanian jagung, maka perlu dilakukan penentuan limbah tanaman jagung mana yang memiliki urutan prioritas tertinggi untuk diolah menjadi produk lain, agar diperoleh dampak positif terbaik bagi Pemerintah Daerah dan masyarakat setempat. Artinya pemanfaatan limbah di Kabupaten Majalengka dapat meningkatkan perekonomian masyarakat setempat. Pada penelitian ini, penentuan urutan prioritas dilakukan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, yang diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty (Saaty, 2008). Adapun proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software Expert Choice*.

### **Penelitian Terdahulu**

Penelitian mengenai pemanfaatan limbah tanaman jagung telah dilakukan oleh sejumlah peneliti. Bunyamin, dkk (2013) membahas pemanfaatan limbah jagung untuk bahan baku substitusi pakan ternak khususnya ternak ruminansia serta nilai gizi yang terkandung dalam pakan. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa semua bagian limbah jagung dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak yang bergizi dan dapat disimpan dengan waktu yang lama seperti *Hay dan silase*.

Hutasuhut dan Siswarni (2013) telah memanfaatkan limbah batang jagung sebagai adsorben untuk mengurangi kadar klorin dalam air olahan (*treated water*). Ismail (2014) menyatakan bahwa bonggol jagung dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku alternatif dalam perancangan produk. Mahardhika dan F.R. Dewi (2014) telah memanfaatkan limbah bonggol jagung untuk diubah menjadi produk kerajinan multiguna.

Wahmuda dan Puspitasari (2015) mengembangkan desain produk dari bonggol jagung berbasis industri kreatif. Ginting (2015) memanfaatkan limbah kulit jagung sebagai bahan alternatif produk kerajinan. Dwi Ana, dkk (2016) telah melakukan penelitian memanfaatkan limbah batang jagung untuk dijadikan bioetanol. Panjaitan (2017) menyatakan bahwa limbah kelobot jagung memiliki potensi besar untuk diolah dan dijadikan sebagai elemen estetis interior. Rohaeni (2017) telah melakukan berbagai percobaan terhadap kulit jagung manis untuk dijadikan bahan baku suatu produk. Asmoro, dkk (2017) menyatakan bahwa limbah batang tanaman jagung dapat digunakan sebagai salah satu alternatif sumber selulosa untuk berbagai kebutuhan industri. Safari, dkk (2017) telah melakukan penelitian tentang pemanfaatan kulit jagung untuk produksi glukosa. Asonja et al (2017) menyatakan bahwa bonggol jagung adalah biofuel yang murah dan ramah lingkungan sehingga sangat dianjurkan untuk digunakan agar dapat menghemat bahan bakar konvensional.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan AHP, untuk membantu dalam pengambilan keputusan untuk memilih bagian dari limbah tanaman Jagung yang akan diolah dan bernilai ekonomis berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan sebelumnya. Lokasi penelitian adalah di Kabupaten Majalengka, khususnya di 22 kecamatan penghasil jagung. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu riset kepustakaan (*library research*) dan riset lapangan (*field research*). Riset kepustakaan mengarah pada pengumpulan data yang dilakukan dengan mempelajari literatur termasuk penelusuran internet, sedangkan riset lapangan dilakukan melalui wawancara dan observasi dengan melibatkan instansi terkait, yaitu Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi (Disperindagkop) dan Bappeda setempat. Wawancara dilakukan secara terstruktur menggunakan daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan untuk mengetahui informasi terkini tentang kegiatan yang dilakukan, sedangkan observasi dilakukan langsung ke lokasi kegiatan guna memperoleh data keterangan yang diperlukan seperti proses produksi, fasilitas produksi, tenaga kerja, manajemen usaha, pencatatan keuangan, dan lain-lain.

Setelah data terkumpul maka dilakukan *Focus Group Discussion (FGD)* yang melibatkan tiga kelompok pakar di Kabupaten Majalengka, yang terdiri dari akademisi, birokrasi, dan pelaku

usaha (IKM) setempat. Diskusi diawali dengan membahas beberapa fakta hasil penelitian yang diperoleh dari sejumlah referensi, untuk mengukur potensi masing-masing limbah.

### Hasil dan Pembahasan

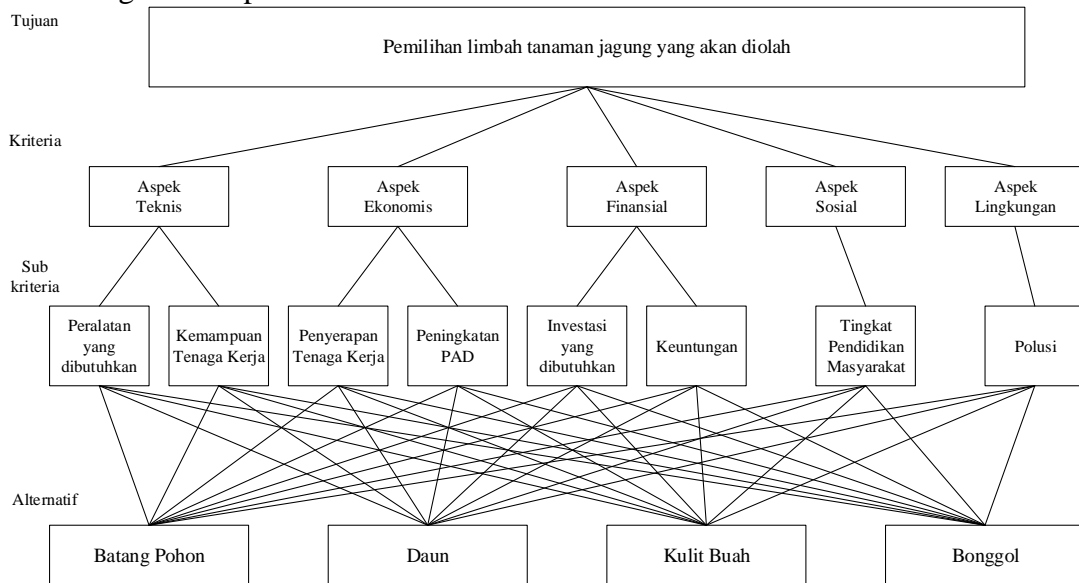
Hasil diskusi para pakar menyatakan bahwa sektor industri memegang peranan yang sangat penting dalam peningkatan pembangunan ekonomi suatu daerah, karena sektor ini selain cepat meningkatkan nilai tambah juga sangat besar perannya dalam penyerapan tenaga kerja. Sektor ini juga akan mendorong kegiatan ekonomi sektor lainnya seperti sektor jasa, angkutan dan perdagangan. Karena kabupaten Majalengka merupakan daerah dengan potensi pertanian maka pengembangan industri di daerah ini perlu diarahkan ke argo industri sehingga pembangunan industri dan pertanian dapat berjalan berjalan secara seimbang. Pelaksanaan pembangunan harus diarahkan untuk memperbaiki sumber daya manusia (SDM) dan teknologi tepat guna secara optimal dan sekaligus mengupayakan perluasan kesempatan kerja dan peningkatan pendapatan petani yang pada akhirnya pemerataan pembangunan pedesaan dalam rangka memakmurkan masyarakat secara menyeluruh.

Selain menetapkan arah pembangunan daerah, pada *FGD* ini para pakar juga menetapkan kriteria dan sub-kriteria pemilihan untuk menyusun struktur hierarki keputusan, menentukan bobot tingkat kepentingan untuk setiap kriteria dan sub-kriteria, serta menentukan hasil atau besaran setiap alternatif berdasarkan aspek-aspek yang telah ditetapkan. Dalam menetapkan kriteria dan sub-kriteria pemilihan, para pakar sepakat bahwa selain untuk mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan, pengolahan limbah tanaman jagung juga dimaksudkan untuk meningkatkan kesejahteraan penduduk setempat. Karena itu proyek ini harus dilakukan dengan menggunakan sumber daya yang ada, meliputi tenaga kerja, modal, peralatan dan dukungan kemampuan teknis. Berdasarkan hal ini maka hasil *FGD* menetapkan bahwa pemilihan limbah tanaman jagung untuk diolah lebih lanjut harus didasarkan pada lima kriteria, yaitu aspek teknis, aspek ekonomis, aspek finansial, aspek sosial dan aspek lingkungan.

Aspek teknis merupakan kriteria penilaian yang terkait dengan kelayakan Kabupaten Majalengka untuk mengolah limbah tanaman jagung, berdasarkan proses produksi, metode kerja, peralatan dan tenaga kerja yang dibutuhkan. *FGD* menetapkan kriteria ini terdiri dari dua sub-kriteria, yaitu peralatan yang dibutuhkan dan kemampuan tenaga kerja. Aspek ekonomis adalah kriteria penilaian yang terkait dengan dampak ekonomis yang akan diperoleh. Sebagai kegiatan produksi, pengolahan limbah tanaman jagung akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui penyerapan tenaga kerja sehingga kondisi perekonomian masyarakat setempat akan meningkat. Karena itu kriteria ini terdiri dari dua sub-kriteria, yaitu penyerapan tenaga kerja dan peningkatan Pendapatan Asli Daerah (PAD). Aspek finansial merupakan kriteria penilaian kelayakan segi finansial yang terdiri dari sub-kriteria investasi yang dibutuhkan dan keuntungan yang dapat diperoleh. Aspek sosial hanya memiliki sub-kriteria tingkat pendidikan masyarakat, sedang aspek lingkungan hanya memiliki sub-kriteria polusi. Berdasarkan kriteria dan sub-kriteria yang ditetapkan para pakar pada saat *FGD* maka diperoleh struktur hirarki keputusan seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Langkah berikutnya adalah penetapan perbandingan bobot kepentingan antar kriteria pada sub-kriteria. Untuk menetapkan tingkat kepentingan pada aspek teknis, para pakar sepakat bahwa Pemerintah Daerah Kabupaten Majalengka telah secara konsisten berupaya meningkatkan kualitas SDM melalui berbagai program. Karena itu bobot kepentingan sub-kriteria peralatan yang dibutuhkan dibandingkan dengan sub-kriteria kemampuan tenaga kerja ditetapkan sebesar 4/7. Pada aspek ekonomis, penetapan bobot kepentingan sub-kriteria didasarkan pada pertimbangan bahwa peningkatan jumlah penduduk umumnya diikuti pula dengan penambahan jumlah angkatan kerja yang tentunya menuntut peningkatan penyediaan lapangan kerja. Karena kesejahteraan penduduk merupakan sasaran utama dari pembangunan maka bobot kepentingan

sub-kriteria penyerapan tenaga kerja dibandingkan dengan sub-kriteria peningkatan PAD ditetapkan sebesar 6/5. Pada aspek finansial, penetapan bobot kepentingan sub-kriteria didasarkan pada pertimbangan bahwa Bank sebagai lembaga finansial akan menarik dunia bisnis sebagai mitra untuk meningkatkan investasinya sehingga akan saling memperoleh keuntungan. Karena itu bobot kepentingan sub-kriteria investasi yang dibutuhkan dibandingkan dengan sub-kriteria keuntungan ditetapkan sebesar 2/3.



Gambar 1. Struktur Hierarki Keputusan

Selanjutnya para pakar menentukan perbandingan tingkat kepentingan setiap kriteria Hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria

Kriteria	Aspek Teknis	Aspek Ekonomis	Aspek Finansial	Aspek Sosial	Aspek Lingkungan
Aspek Teknis	1	1/5	3/2	1/2	1/2
Aspek Ekonomis	5	1	7/2	5/3	5/3
Aspek Finansial	2/3	2/7	1	3/4	3/4
Aspek Sosial	2	3/5	4/3	1	2/3
Aspek Lingkungan	2	3/5	4/3	3/2	1
Sumber: Hasil FGD					

Selanjutnya para pakar menetapkan perbandingan bobot kepentingan antar sub-kriteria pada alternatif pilihan. Hasilnya adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub-kriteria Pada Alternatif Pilihan

Sub-kriteria	Alternatif Pilihan			
	Batang pohon	Daun	Kulit buah	Bonggol
Peralatan yang dibutuhkan	Batang pohon	1	3	1
	Daun	1/3	1	1/4
	Kulit buah	1/3	1	1/4
	Bonggol	1	4	1
Kemampuan tenaga kerja	Batang pohon	1	5	7
	Daun	1/5	1	4/5
	Kulit buah	1/7	5/4	1
	Bonggol	1	5	7
Penyerapan tenaga kerja	Batang pohon	1	3/2	3/2
	Daun	2/3	1	1
	Kulit buah	2/3	1	1
	Bonggol	5	4	4
Peningkatan PAD	Batang pohon	1	2/3	1/2
	Daun	3/2	1	1
	Kulit buah	2	1	1
	Bonggol	5	3	3
Investasi yang dibutuhkan	Batang pohon	1	2/3	3/4
	Daun	3/2	1	4/3
	Kulit buah	4/3	3/4	1
	Bonggol	1	4/5	3/5

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Sub-kriteria Pada Alternatif Pilihan (lanjutan)

Sub-kriteria	Alternatif Pilihan				
	Batang pohon	Daun	Kulit buah	Bonggol	
Keuntungan	Batang pohon	1	1/2	1/2	1/4
	Daun	2	1	1	1/2
	Kulit buah	2	1	1	2/3
	Bonggol	4	2	3/2	1
Tingkat pendidikan masyarakat	Batang pohon	1	7/5	7/6	2/3
	Daun	5/7	1	1	3/5
	Kulit buah	6/7	1	1	3/5
	Bonggol	3/2	5/3	5/3	1
Polusi	Batang pohon	1	2/3	2/3	1
	Daun	3/2	1	1	5/4
	Kulit buah	3/2	1	1	5/4
	Bonggol	1	4/5	4/5	1

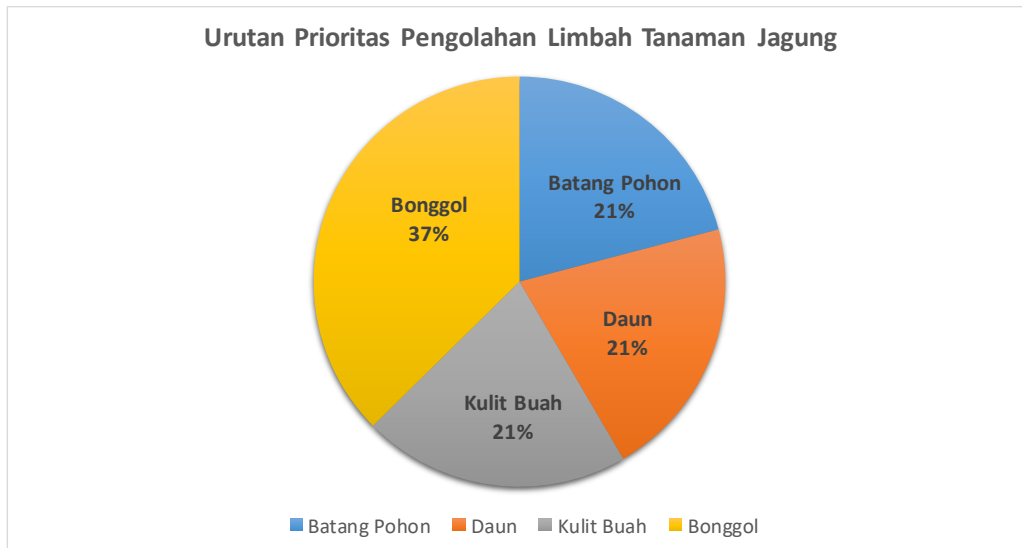
Data hasil *FGD* di atas kemudian diolah menggunakan *software Expert Choice*. Diperoleh *Inconsistency Ratio (CR)* sebesar 0.01. Artinya, *judgement* pembobotan terhadap kriteria dan sub-kriteria yang dilakukan pada saat *FGD* sudah konsisten dan dapat diterima. Hasil perhitungan keseluruhan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Urutan Prioritas Limbah Tanaman Jagung yang Akan Diproduksi Berdasarkan Kriteria dan Subkriteria

Kriteria	Tingkat kepentingan	Nilai alternatif	Sub-kriteria	Tingkat kepentingan	Nilai alternatif		
Aspek Ekonomis	0,386	Batang pohon	Penyerapan Tenaga Kerja	0,6	Batang pohon	0,162	
		Daun			0,145	Daun	0,124
		Kulit buah	Peningkatan PAD	0,4	Batang pohon	0,105	
		Bonggol			0,567	Daun	0,174
Aspek Lingkungan	0,211	Batang pohon	Polusi	1	Batang pohon	0,202	
		Daun			0,289	Daun	0,289
		Kulit buah			0,289	Kulit buah	0,289
		Bonggol			0,221	Bonggol	0,22
Aspek Sosial	0,18	Batang pohon	Tingkat Pendidikan Masyarakat	1	Batang pohon	0,249	
		Daun			0,197	Daun	0,197
		Kulit buah			0,206	Kulit buah	0,206
		Bonggol			0,348	Bonggol	0,348
Aspek Finansial	0,115	Batang pohon	Investasi yang dibutuhkan	0,4	Batang pohon	0,205	
		Daun			0,265	Daun	0,31
		Kulit buah	Keuntungan	0,6	Batang pohon	0,113	
		Bonggol			0,318	Daun	0,225
Aspek Teknis	0,108	Batang pohon	Peralatan yang dibutuhkan	0,364	Batang pohon	0,36	
		Daun			0,088	Daun	0,112
		Kulit buah	Kemampuan Tenaga Kerja	0,636	Batang pohon	0,427	
		Bonggol			0,423	Daun	0,075
					Kulit buah	0,071	
					Bonggol	0,427	

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari lima kriteria yang dipertimbangkan, aspek ekonomis memiliki tingkat kepentingan tertinggi (0,386), diikuti oleh aspek lingkungan (0,211), aspek sosial (0,180), aspek finansial (0,115) dan aspek teknis (0,108). Dari empat jenis limbah tanaman jagung yang dievaluasi, bonggol terpilih sebagai limbah yang akan diproses dengan prioritas tertinggi berdasarkan kriteria aspek ekonomis, aspek sosial, aspek finansial dan aspek teknis. Adapun

berdasarkan aspek lingkungan maka daun dan kulit buah memiliki prioritas tertinggi, meskipun selisihnya dengan prioritas batang pohon dan bonggol tidak terlalu signifikan. Berdasarkan seluruh aspek kriteria, subkriteria dan alternatif pilihan, diperoleh hasil akhir prioritas pengolahan limbah tanaman jagung dengan urutan bonggol (0,374), kulit buah (0,210), batang pohon (0,209) dan daun (0,207) seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Urutan Prioritas Pengolahan Limbah Tanaman Jagung

### Kesimpulan

Berdasarkan kriteria teknis, ekonomis dan sosial, hasil penelitian menunjukkan bahwa bonggol jagung memiliki urutan prioritas paling tinggi untuk diolah menjadi produk lain. Menurut kriteria finansial, bonggol memiliki urutan prioritas tertinggi pada sub-kriteria keuntungan, sedangkan daun memiliki urutan prioritas tertinggi pada sub-kriteria investasi yang dibutuhkan. Adapun berdasarkan kriteria lingkungan, hasil perhitungan menunjukkan bahwa daun dan kulit buah memiliki urutan prioritas paling tinggi meskipun selisihnya dengan urutan prioritas pengolahan batang dan bonggol tidak terpaut jauh.

Dengan mengolah limbah tanaman jagung menjadi produk lain, Kabupaten Majalengka akan memperoleh manfaat berupa penurunan tingkat pengangguran, peningkatan PAD, peningkatan keterampilan masyarakat dan penurunan polusi. Hal ini sesuai dengan arah yang telah ditetapkan Pemerintah Daerah dalam melaksanakan pembangunan, yaitu untuk memperbaiki kemampuan sumber daya manusia dalam menggunakan teknologi tepat guna secara optimal, mengupayakan perluasan kesempatan kerja, meningkatkan pendapatan para petani, dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup, yang pada akhirnya akan pemeratakan pembangunan pedesaan dalam rangka memakmurkan masyarakat secara menyeluruh.

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan yang telah mendanai penelitian ini berdasarkan SP DIPA-042.06.1401516/2017 tanggal 07 Desember 2016; kepada Kepala Bagian Perindustrian Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Majalengka; Pemerintah Daerah Kabupaten Majalengka dan Jajarannya; seluruh pelaku IKM yang tersebar di 26 kecamatan di Kabupaten Majalengka, dan kepada Lembaga Penelitian Universitas Pasundan.

### Daftar Pustaka

- [1] A, D. A., Arif, D., & Jelfano, N. 2016. Pemanfaatan Limbah Hasil Panen Jagung Untuk Pembuatan Energi Alternatif yang Ramah Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi*

- dan Aplikasi Teknologi di Industri (SENIATI) 2016 (B7-B14). Malang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, ITN Malang.
- [2] Asmoro, N. W., Afriyanti, & Ismawati. 2017. Ekstraksi Selulosa Batang Tanaman Jagung (*Zea Mays*) Metode Basa. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, September, 273–278.
- [3] Asonja, A., Desnica, E., & Radovanović, L. Z. 2017. Energy Efficiency Analysis of Corn Cob Used As A Fuel. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.1080/15567249.2014.881931>
- [4] BPS Kabupaten Majalengka. 2017. *Kabupaten Majalengka dalam Angka 2017*.
- [5] Bunyamin, Z., Efendi, R., Andayani, N. N. 2013. Pemanfaatan Limbah Jagung Untuk Industri Pakan Ternak, *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*, 153–166.
- [6] Dewi, F. R. (2014). Analisis Pengembangan Usaha Pemanfaatan Limbah Bonggol Jagung Menjadi Produk Kerajinan Multiguna. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*, Vol. V, No. 3, 214–226.
- [7] Ginting, A. 2015. Pemanfaatan Limbah Kulit Jagung Untuk Produk Modular dengan Teknik Pilin. *Dinamika Kerajinan Batik*, 31(1).
- [8] Hutasuhut, F., & Siswarni, M. 2013. Pemanfaatan Limbah Batang Jagung Sebagai Adsorben Alternatif Pada Pengurangan Kadar Klorin Dalam Air Olahan (Treated Water). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(2), 1–5.
- [9] Ismail, D. 2013. Sistem Produksi Sederhana Pengolahan Bonggol Jagung Sebagai Bahan Baku Dalam Perancangan Produk. *Jurnal Itenas Rekarupa*, No. 1 Vol.2, 20–28.
- [10] Panjaitan, K. 2017. Pemanfaatan Limbah Kelobot Jagung (*Zea Mays*) dengan Teknik Desain Struktur Tekstil Untuk Diaplikasikan Sebagai Elemen Estetis Interior, *e-Proceeding of Art & Design*, Vol.4, No.3 Desember 2017, (853-872), Bandung: Program Studi Kriya Tekstil & Mode Fakultas Industri Kreatif Telkom University
- [11] Rohaeni, R. 2017. Penerapan Hasil Eksplorasi Kulit Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata*) Pada Produk Penunjang Interior, *e-Proceeding of Art & Design*, Vol.4, No.3 Desember 2017, (1207-1222), Bandung: Program Studi Kriya Tekstil & Mode Fakultas Industri Kreatif Telkom University
- [12] Saaty, T. L. 2008. Decision Making With The Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>
- [13] Safari, dkk. 2017. Pemanfaatan Kulit Jagung (*Zea Mays*) Untuk Produksi Glukosa Menggunakan Kapang *Trichoderma Sp.*, *KOVALEN*, 3(1): 17 - 23, April 2017.
- [14] Wahmuda, F., Ratna, P. 201). Pengembangan Desain Produk Dari Tongkol Jagung Berbasis Industri Kreatif, *Prociding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan III 2015* (pp. 627–636). Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.