

# **APLIKASI BIOPELET BERBAHAN DASAR LIMBAH DI PONDOK PESANTREN AL- HIKMAH BOGOR**

Dino Rimantho,<sup>1\*</sup> Mohammad  
Ilhamsyah Akbar,<sup>1</sup> Nur Yulianti  
Hidayah<sup>1</sup>, Angina Sandy<sup>1</sup>, Agung  
Saputra<sup>2</sup>, Vector Anggit  
Pratomo<sup>2</sup>, Deviana Eka Putri<sup>1</sup>,  
Iqbal Maulana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Industri, Universitas  
Pancasila, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Elektro, Universitas  
Pancasila, Jakarta, Indonesia

Artikel

Diterima : 30 Desember 2021

Disetujui : 09 Februari 2022

Email :

[dino.rimanho@univpancasila.ac.id](mailto:dino.rimanho@univpancasila.ac.id)

## **Abstrak**

Biopellet adalah sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan dapat dibuat dari material yang mudah didapatkan di sekitar. Pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan bekerjasama dengan Masyarakat Kampung Kramat Desa Pabuaran Kecamatan Kemang di Pondok Pesantren Al Hikmah Bogor untuk memproduksi dan menjual biopellet yang terbuat dari kulit kelapa muda, sekam padi, dan serbuk gerjaji. Pengabdian masyarakat ini memberikan pelatihan teori dan praktek kepada mitra untuk membuat biopellet serta memasarkannya dengan strategi yang sesuai dengan kemampuan produksi dan target pasarnya.

**Kata Kunci:** biopellet, energi, marketing, teknologi, sekam, kelapa

## **Abstract**

*Biopellet is an alternative energy source that is environmentally friendly and can be made from materials that are easily available around. This community service is carried out in collaboration with the Kramat Village Community, Pabuaran Village, Kemang District at the Al Hikmah Islamic Boarding School, Bogor. This activity is to produce and sell biopellets made from young coconut skin, rice husks, and sawdust. This community service provides theoretical and practical training to partners to make biopellets and market them with appropriate strategies that are in accordance with their production capabilities and target market..*

**Keywords:** biopellet, energy, marketing, technology, husk, coconut,

## PENDAHULUAN

Bahan bakar merupakan sumber energi yang digunakan untuk menunjang aktivitas rumah tangga dan industri. Bahan bakar dapat digolongkan menjadi bahan bakar yang dapat diperbarui (renewable) dan bahan bakar yang tidak dapat diperbarui (unrenewable) (Rimantho *et al.*, 2018). Ketersediaan bahan bakar yang tidak dapat diperbarui (unrenewable), yaitu bahan bakar fosil semakin berkurang sehingga dibutuhkan bahan bakar alternatif yang dapat diperbarui (renewable) untuk memenuhi kebutuhan energi saat ini. Salah satu alternatif yang dapat digunakan yaitu pengembangan bahan bakar alternatif dengan menggunakan limbah biomassa. Menurut Kong (2010), biomassa merupakan sumber energi yang terbarukan, ekonomis, dan mudah diperoleh. Bahan yang tergolong dalam biomassa adalah sisa hasil hutan dan perkebunan, biji dan limbah pertanian, kayu dan limbah kayu, limbah hewan, tanaman air, tanaman kecil, limbah industri serta limbah pemukiman (Bergman dan Zerbe 2004). Biomassa dapat digunakan untuk pembuatan biopellet sebagai bahan bakar alternatif.

Biopellet dibuat melalui pengempaan serbuk biomassa. Keseragaman ukuran pada biopellet dapat memudahkan dalam proses penanganan, pengemasan, penyimpanan serta transportasi. Dalam bentuk biopellet, biomassa memiliki kepadatan energi lebih tinggi dan pembakaran yang lebih efisien dari pembakaran bahan bakunya (Lehmann *et al.* 2012).

Sumber biomassa untuk energi sangat beragam, antara lain dari kayu, limbah kegiatan industri kecil pembuatan pintu dan jendela kayu, dan limbah pengolahan tanaman pertanian seperti sabut kelapa dan sekam padi. Sabut kelapa potensial sebagai bahan baku beragam produk bernilai tambah. Produktivitas tanaman kelapa Indonesia pada tahun 2017 mencapai 2.871.280 ton dengan luas areal 3.544.393 Ha (Kementan 2017), dimana 35% merupakan sabutnya (Maulana *et al.* 2019). Sabut kelapa mengandung lignin sebesar 35-45%, selulosa 23-43%, dan hemiselulosa 3 - 12% (Carrijo *et al.* 2002). Biopellet berbahan baku sabut kelapa memiliki nilai kalor yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan bahan baku lainnya seperti batang kelapa sawit sebesar 7.115,22 kkal/kg (Fazatha 2019), kayu kaliandra sebesar 5.790 kkal/kg (Silalahi 2020), dan kayu pulai sebesar 5.639 kkal/kg (Utami 2017). Dari kadar komponen kimianya, sabut kelapa berpotensi untuk dikonversi menjadi bahan bakar padat seperti biopellet.

Sekam padi merupakan salah satu biomassa limbah pertanian yang ketersediaannya melimpah di Indonesia. Menurut BPS (2013), produksi padi pada tahun 2012 mencapai 69.05 juta ton gabah kering giling. Proses penggilingan padi menghasilkan 55% biji utuh, 15% beras patah, 20% sekam, dan 10% bekatul (Haryadi 2003). Dengan demikian, setiap tahunnya terdapat sebanyak 13.20 juta ton sekam padi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Selain sekam padi, kayu dapat dibuat menjadi pellet yang dapat digunakan sebagai salah satu bahan bakar alternatif.

Pembuatan biopellet dibutuhkan bahan perekat yang bertujuan untuk memberikan konsistensi kerapatan yang dihasilkan. Perekat yang digunakan adalah tepung tapioka. Dalam pembuatan biopellet dilakukan variasi komposisi formulasi terhadap kualitas nilai kalor yang dapat menghasilkan biopellet dengan nilai heating value yang tinggi.

Peluang pasar yang besar dibutuhkan pengembangan dan penelitian mengenai biopelet sebagai bahan bakar alternatif. Negara importir pelet terbesar di dunia adalah Inggris, Denmark, Italia, Republik Korea, dan Belgia. Jumlah impor pelet menurut International Trade Administration (ITA) tahun 2016 sekitar 14.6 juta ton. Pada tahun 2025 diperkirakan konsumsi biopelet di Kanada mencapai 21 juta ton (WPAC 2012) dan kebutuhan pasar pelet dunia sekitar 40 juta ton. Melihat besarnya peluang yang dapat diciptakan, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan merancang proses pembuatan biopelet dengan campuran limbah serbuk kayu, limbah kulit kelapa muda dan limbah sekam sebagai bahan bakar alternatif yang dapat diperbarui. .

Dalam pengabdian kepada masyarakat ini, yang menjadi mitra adalah Pondok Pesantren Al-Hikmah Kabupaten Bogor. Justifikasi pemilihan mitra ini berdasarkan beberapa hal seperti memberi penyuluhan dan praktek pembuatan biopelet berbahan dasar limbah, memberikan pelatihan teknologi pembuatan biopelet yang ramah lingkungan. Selain itu, memberi pelatihan manajemen strategi pemasaran biopelet. Lokasi pondok pesantren yang berada di tengah-tengah masyarakat sehingga dalam kesehariannya berinteraksi secara langsung dan tidak langsung dengan masyarakat tersebut. Aktivitas masyarakat di sekitar pesantren masih banyak menghasilkan limbah yang sebenarnya masih dapat dimanfaatkan kembali untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Limbah yang dihasilkan di sekitar masyarakat antara lain, limbah kelapa muda dari pedagang di sepanjang jalan menuju pondok pesantren, limbah serbuk gergaji dari para pengerajin kayu dan sekam padi dari penggilingan padi. Sejauh ini, pemanfaatan limbah tersebut tidak banyak memberikan dampak ekonomi. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti minimnya informasi pemanfaatan kembali (daur ulang) limbah yang berpotensi meningkatkan kesejahteraan. Selain itu, masyarakat juga tidak banyak memiliki pengetahuan dalam proses daur ulang limbah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi lebih baik.

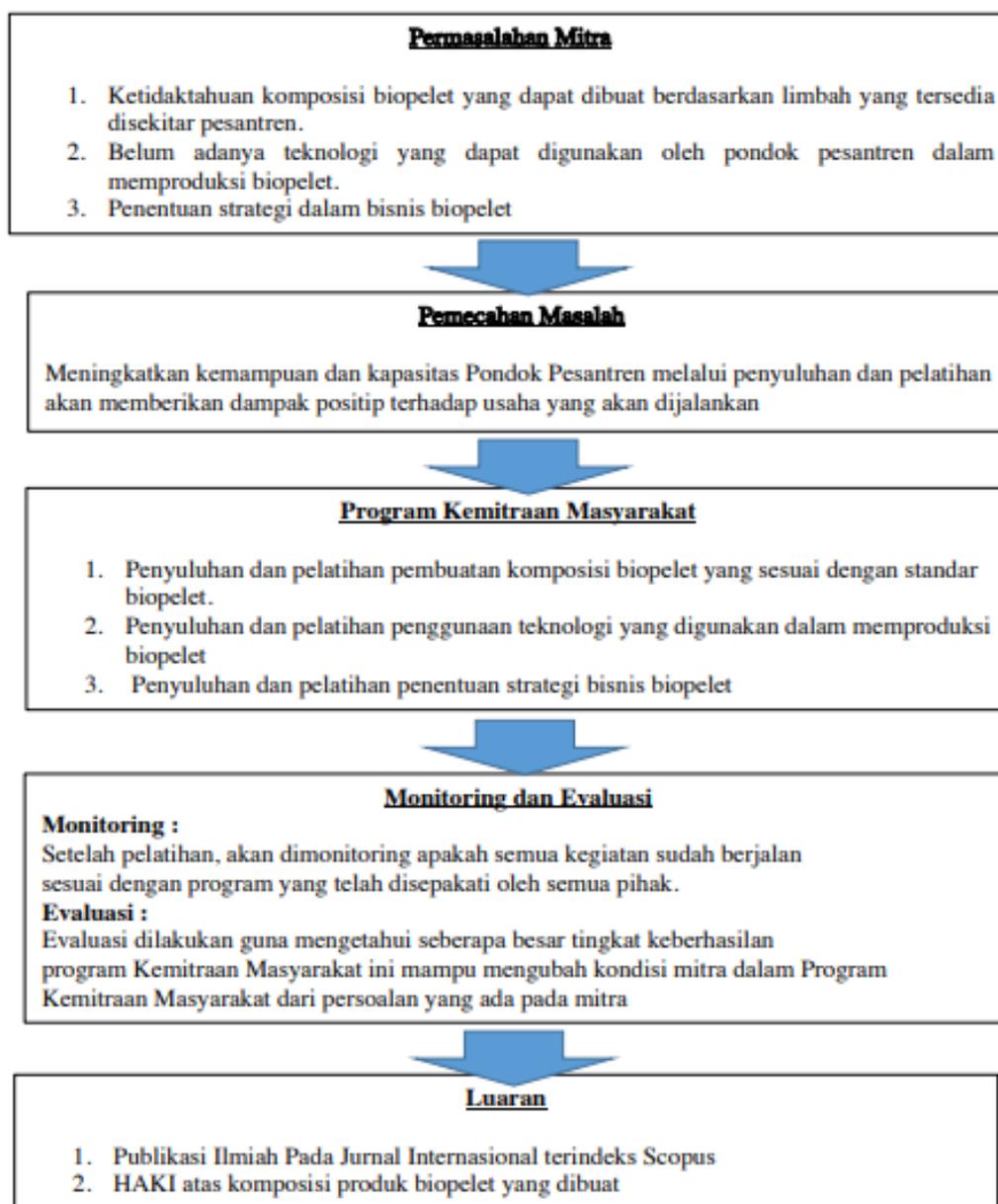
Tujuan dari Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah:

1. Menentukan komposisi biopelet yang dapat dibuat berdasarkan limbah yang tersedia di sekitaran pesantren
2. Menentukan dan mensosialisasikan teknologi yang akan digunakan oleh pondok pesantren dalam memproduksi biopelet
3. Memberi pelatihan mengenai strategi berbisnis dan pemasaran produk biopelet.

## **METODE**

Metode pengabdian kepada masyarakat ini dimulai dengan penentuan masalah yang dialami oleh mitra. Selanjutnya masuk ke tahap pemecahan masalah dan program kemitraan masyarakat berupa penyuluhan dan pelatihan untuk: komposisi biopelet, penggunaan teknologi, dan strategi bisnis yang sudah berjalan.

Tahap lanjutan merupakan monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara berkelanjutan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan program kemitraan masyarakat. Tahapan Metodologi untuk pengabdian kepada masyarakat ini digambarkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Metodologi Penelitian

## PEMBAHASAN

### Komposisi dan Teknologi Biopelet

Salah satu kendala yang dihadapi oleh mitra adalah produksi biopelet dengan komposisi yang optimal untuk menghasilkan nilai bakar yang tinggi. Untuk mengatasinya dilakukan pelatihan pembuatan biopelet mandiri. Penyelesaian permasalahan pertama ini dilakukan melalui pelatihan teori dan praktek. Pelatihan teori dilaksanakan di Ponpens Al-Hikmah yang memberikan fasilitas lokasi pelatihan dan lahan dengan nara sumber dosen dari Fakultas Teknik Universitas Pancasila, Bapak Dr. Dino Rimantho. Tujuan pelatihan teori adalah agar peserta memahami berbagai jenis bahan lokal yang dapat digunakan sebagai bahan baku. Waktu pelatihan dilaksanakan hari Sabtu tanggal 25 Desember 2021 yang dimulai pada pukul 10.00-13.00 WIB.

Pelatihan dilanjutkan dengan pelatihan praktek, pelatihan dilaksanakan di lokasi yang disediakan oleh Ponpes Al-Hikmah dengan nara sumber Bapak Dino Rimantho, dari Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pancasila (FTUP). Pelatihan perlu mengundang ahli yang memahami proses produksi biopelet sebagai bahan bakar alternatif. Hal ini perlu dilakukan karena salah satu kendala yang dihadapi adalah belum adanya pengetahuan yang dimiliki masyarakat terkait dengan jenis bahan apa saja yang dapat digunakan sebagai bahan baku biopelet dan komposisi yang optimal dalam pencampuran formulasi biopelet. Kondisi menjadi kendala karena dapat mempengaruhi kualitas produk biopelet yang memiliki nilai kalor optimum dan kalah bersaing di pasaran. Sehingga, untuk dapat memenangkan persaingan maka kualitas dari biopelet harus dapat mengikuti standar yang telah menjadi standar kualitas biopelet.

Pelatihan praktek dilaksanakan pada Hari Sabtu 25 Desember 2021. Bahan baku utama yang digunakan adalah Kulit kelapa muda, sekam padi, dan serbuk gergaji. Proses pembuatan komposisi biopelet cukup mudah tidak memerlukan alat khusus. Hasil biopelet yang dihasilkan memiliki kelebihan dibanding biopellet dari pesaing lainnya, yaitu:

- a. Bahan baku tersedia dalam jumlah yang melimpah di sekitar lokasi sehingga tidak akan mengganggu ketersediaan bahan baku. Selain itu bahan baku dapat dikonversi dengan menggunakan limbah yang lain.
- b. Pembuatan mudah dan tanpa bahan kimia berbahaya sehingga tergolong ramah lingkungan
- c. Limbah dari proses produksi dapat dikatakan tidak ada karena sisa dari material masih dapat dimasukkan kembali pada mesin pencacah (hammer mill) untuk menjadi serbuk
- d. Biopelet dapat digunakan sebagai bahan bakar alternative dan juga dapat digunakan oleh para pecinta kucing ras piaraan
- e. Tidak memerlukan alat peralatan yang canggih dan dapat dimodifikasi kemampuan produksinya.

Kegiatan pelatihan berjalan lancar dengan bantuan 1 unit alat pencacah (hammer mill) dan 1 unit pencetak biopelet. Alat tersebut menghasilkan ukuran biopelet dengan diameter sebesar 8 milimeter, yaitu biopelet untuk bahan bakar alternatif. Selama kegiatan seluruh peserta yang diundang hadir dan mengikuti pelatihan dengan baik sehingga sasaran telah memiliki pengetahuan dan ketrampilan pembuatan biopelet.

### **Penyuluhan Strategi bisnis**

Tahapan akhir dari pengabdian kepada masyarakat adalah penyuluhan yang dilakukan terhadap mitra tentang strategi dalam penjualan dan pemasaran produk biopelet yang sudah dihasilkan. Pelatihan ini di lakukan pada hari Kamis, 23 Desember 2021, dan dihadiri oleh 15 peserta. Kegiatan pelatihan strategi bisnis tergambar pada Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi Acara Penyuluhan

Beberapa poin yang disampaikan pada pelatihan adalah:

1. *Product*<sup>[A1]</sup>

Pelatihan ini menjelaskan tentang bagaimana strategi produk yang dapat digunakan. Strategi ini didasarkan pada dasar strategi Porter: *Diffrensiasi* dan *Low Cost*. Pada bagian ini juga dijelaskan bagaimana pengemasan yang baik dan memperhatikan kaidah kaidah untuk menambah nilai jual produk. Diperkenalkan pula produk komplementer berupa kompor bakar dan bagaimana kedua produk tersebut saling terhubung

2. *Pricing*

Pada bagian ini dijelaskan macam macam biaya dalam produksi: biaya tetap dan biaya variable. Pelatihan ini juga menjelaskan Langkah Langkah menentukan harga yaitu: *cost based* dan *competition based*.

3. *Place*

Produk direncanakan untuk dijual ke dua market yaitu rumah tangga (B2C) dan bisnis lain (B2B) bagian ini menjelaskan tentang lokasi penjualan di mana saja baik offline maupun online yang dapat menghubungkan bisnis dengan pelanggan.

4. *Promotion*

Pada bagian ini dijelaskan beberapa media promosi yang dapat digunakan antara lain promosi media sosial, promosi dengan diskon, hingga *door-to-door promotion*

5. *Market place*

Bagian terakhir dari pelatihan menjelaskan Langkah Langkah yang harus dilakukan oleh mitra untuk dapat membuat akun toko diberbagai market place yang ada di Inndonesia.

## Evaluasi Kegiatan

Fungsi dari penelitian merupakan upaya untuk mendapatkan rumusan hasil dari penelitian dengan cara menemukan, melacak, mengembangkan dan bisa diuji secara teoritis. Secara umum, penelitian mempunyai kaidah tertentu bila ingin diklasifikasikan sebagai penelitian yang baik. Standar tersebut haruslah bisa mengukur, membatasi, dan menguji hasil dan proses penelitian yang dilaksanakan. Penelitian juga dapat dilakukan berdasarkan permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh

masyarakat. Dalam konteks pengabdian masyarakat yang dilakukan di Kp. Kramat Desa Pabuaran Kecamatan Kemang Kabupaten Bogor, penelitian dilakukan pada munculnya limbah dari hasil kegiatan masyarakat yang dapat berpotensi menjadi suatu produk yang nantinya dapat menjadi sumber pendapatan masyarakat itu sendiri.

Dari hasil pengabdian masyarakat yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat diperoleh antara lain:

- a. Perintisan usaha kecil menengah, merupakan kegiatan yang merintis pemanfaatan limbah sebagai bahan baku pembuatan biopelet.
- b. Pengurangan dampak lingkungan akibat pembuangan limbah
- c. Peningkatan lapangan kerja dan pendapatan masyarakat
- d. Peningkatan pengetahuan masyarakat baik dari segi pengolahan biopelet maupun strategi pemasaran biopelet dengan menggunakan media sosial

Pemberdayaan ekonomi dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka peningkatan kesejahteraan dan pendapatan masyarakat. Tujuan kegiatan dari pelaksanaan pengabdian masyarakat memberikan pemahaman maupun cara pemanfaatan sumberdaya yang berpotensi dan punya nilai ekonomi. Kegiatan dilakukan melalui pemberdayaan peluang usaha dari potensi yang ada. Bisa saja berupa aktivitas penyuluhan dan peningkatan keterampilan usaha dari yang sudah ada dilakukan oleh masyarakat. Selain itu, pendampingan pada masyarakat dilakukan secara intensif dan partisipatif agar tercapai kemandirian dari komunitas atau kelompok mitra. Kegiatan pendampingan ini bertujuan untuk meningkatkan daya saing berusaha sehingga kelompok masyarakat tersebut bisa menjadi mandiri. Pendamping mempunyai fungsi penting dalam meningkatkan peran serta masyarakat dan kelembagaan di pedesaan dalam kegiatan pembangunan. Partisipasi masyarakat dapat dianggap sebagai tolok ukur dalam menilai kegiatan di pedesaan. Dari sisi lain juga dapat dilakukan dalam bentuk pembelajaran masyarakat, advokasi, dan layanan masyarakat.

Pada kegiatan pengabdian yang telah dilakukan mempertimbangan sisi materi kegiatan. Terutama sisi kedalaman dan keluasan materi pengabdian, atau pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diterapkan langsung dan dibutuhkan oleh masyarakat pengguna. Pengabdian ini diharapkan mampu memberdayakan masyarakat dengan penerapan teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan dalam rangka meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat.

Untuk mengukur keberhasilan dari pelatihan diadakan ujian di awal dan di akhir untuk menilai efektivitas dari pelatihan dan keterserapan ilmu. Digunakanlah uji Wilcoxon untuk pelatihan strategi bisnis yang telah dilakukan. Hasil perhitungan ditampilkan pada tabel 1.

**Tabel 1:** Perhitungan Uji Wilcoxon untuk Pelatihan Strategi Bisnis

No	Nama Peserta	Jumlah Soal yang dijawab Benar		Beda	Rank	Rank tanda +
		Sebelum Pelatihan	Setelah Pelatihan			
1	Ustadz Rifqi	7	8	1	2.5	2.5
2	Ustadz Fuad	5	6	1	2.5	2.5
3	Ustadz Qolby	5	8	3	9	9
4	Ustadz Salman	7	8	1	2.5	2.5
5	Ustadz Zidan	6	8	2	6	6
6	Pak Dedi	3	6	3	9	9
7	Pak Susilo	5	7	2	6	6
8	Pak Dede	2	2	0	0	
9	Pak Engkoh	6	6	0	0	
10	Pak Ipik	7	3	-4	11	
11	Ustadzah Afifah	7	9	2	6	6
12	Ustadzah Tia	8	8	0	0	
13	Ustadzah Yuli	5	8	3	9	9
14	Ibu Cicih	4	5	1	2.5	2.5
15	Bahar	8	8	0	0	
<b>Total</b>						55

Di mana  $H_0$  adalah: Tidak ada perbedaan pengetahuan antara peserta sebelum dan sesudah diberikan pelatihan strategi bisnis.  $H_1$  adalah: Pengetahuan peserta akan meningkat setelah diberikan pelatihan strategi bisnis. Berdasarkan tabel Wilcoxon, nilai kritis untuk  $N=15$  dan  $\alpha=0,01$  adalah 20. Dikarenakan  $T=55$  lebih besar dari nilai kritis sebesar 20 maka disimpulkan adanya peningkatan pengetahuan setelah diadakan pelatihan.

Manfaat yang diperoleh oleh peserta kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu bertambahnya pengetahuan mereka tentang beberapa hal terkait dengan pemanfaatan limbah menjadi produk biopelet dan pengenalan media sosial yang mendukung strategi pemasaran dari produk yang dihasilkan, contohnya sebelum pelaksanaan kegiatan ini peserta tidak mengetahui jenis limbah yang dapat dimanfaatkan menjadi produk baru berupa biopelet, namun setelah mendapatkan materi pengabdian masyarakat ini mereka mengetahui. Selain itu, masyarakat juga mengetahui strategi pemasaran produk menggunakan teknologi digital. Berikut ini adalah bagan hasil survei yang dilakukan kepada peserta tentang informasi media sosial yang dapat digunakan untuk pemasaran produk.

## SIMPULAN

Pengabdian kepada masyarakat ini berhasil menjawab tujuan yang ada di awal. Bahan baku utama yang digunakan adalah Kulit kelapa muda, sekam padi, dan serbuk gergaji. Dilakukan pelatihan teori dan praktek kepada mitra untuk dapat membuat biopelet dengan material tersebut. Teknologi yang digunakan sederhana yaitu alat pencacah dan pencetak biopelet. Pelatihan strategi bisnis berjalan

dengan menjelaskan konsep dasar *product*, *pricing*, *place*, dan *promotion* kepada mitra serta Langkah Langkah membuka toko di *marketplace*. Berdasarkan uji Wilcoxon disimpulkan adanya peningkatan pengetahuan setelah diadakan pelatihan

### Acknowledgement

Kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Indonesia, terutama Ketua LPPM Ibu Dra. Hj. Dewi Trirahayu, MM.

Pengabdian Masyarakat ini mendapatkan bantuan pendanaan program pengabdian kepada masyarakat berbasis hasil penelitian perguruan tinggi swasta, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bergman R, Zerbe J. 2004. Primer on wood biomass for energy. *USDA Forest Service, State and Private Forestry Technology Marketing Unit Forest Products Laboratory*. Madison, Wisconsin.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2013. Produksi Padi, jagung, dan Kedelai. No.68/11/th.XIII
- Carrijo OA, Liz RS, Makishima N. 2002. Fiber of green coconut shell as agriculture substratum. *Br Horticult*. 20: 533-535
- Fazatha V. 2019. Karakterisasi bioarang batang kelapa sawit dengan variasi bagian batang dan waktu tinggal. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Haryadi P. 2003. Selamat Datang Industri Berbasis Padi : Harapan untuk Perum Bulog. *Majalah Pangan*, No.41/ XII/ Juli.
- [ITA] International Trade Administration. 2016. *Top market reports renewable fuels, sector snapshot*. Departement of Commerce United States of America.
- [KEMENTAN] Kementerian Pertanian. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa 2015-2017. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kong, GT. 2010. *Peran Biomassa Bagi Energi Terbarukan*. Jakarta (ID): PT. Elex Media Komputindo.
- Lehmann B, Schroder HW, Wollenberg R, Repke JU. 2012. Effect of miscanthus addition and different grinding processes on the quality of wood pellets. doi:10.1016/j.biombioe.2012.05.009. *Biomass Energy* 44: 150-159
- Maulana A, Udiantoro, Agustina L. 2019. Pemanfaatan limbah sabut kelapa (*Cocos nucifera* L) dan serat tandan kosong kelapa sawit (*Elais guineensis* JACQ) sebagai kombinasi bahan baku pembuatan papan partikel. *Ziraa 'ah*. 44(1): 106-114.
- Rimantho D., Putra W.A., And Hidayah N.Y., 2018, Determining The Key Criteria Development Of Renewable Energy In Indonesia Using A Combination ISM And AHP Methods, *Journal of Sustainability Science and Management*, Volume 13 Number 2,117-127
- Silalahi CA. 2020. Biopellet torefaksi kayu kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Utami AB. 2017. Kualitas pelet kayu pulai (*Alstonia scholaris*) dari hasil ikutan pabrik pensil. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [WPAC] Wood Pellet Asosiation Canada. 2012. *Development of Canadian Bulk Pellet Market*.