

“Penguatan Ketahanan Masyarakat dalam Menghadapi Era New Normal melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna Bidang Pertanian”

In-Tek Biochar Limbah Biomassa Tongkol Jagung dan *Alley Cropping* pada Pertanaman Jagung di Desa Bangun Sari, Alternatif Perbaikan Kualitas Lahan di Masa Pandemi

Sri Yusnaini¹, Ainin Niswati², Melya Riniarti³, dan Hendra Prasetya³

¹Jurusan Agroteknologi, FP Unila, Jl. Prof Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung

²Jurusan Ilmu Tanah, FP Unila, Jl. Prof Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung

³Jurusan Kehutanan FP Unila, Jl. Prof Sumantri Brojonegoro 1 Bandar Lampung

e-mail : sri.yusnaini@fp.unila.ac.id

Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat (PKM) Bina Desa di Desa Bangunsari didasari keprihatinan pada kesejahteraan petani akibat rendahnya produktifitas tanaman jagung. Rendahnya produksi disebabkan lahan yang digunakan untuk budidaya jagung didominasi oleh lahan kering masam, dimana tanaman jagung sangat sensitif terhadap kemasaman tanah. Selain itu, lahan yang digunakan secara terus menerus menurun kesuburannya akibat menurunnya bahan organik tanah. Kondisi ini berdampak pada rendahnya produksi jagung, yang merupakan tanaman utama di Desa Bangunsari. Padahal terdapat banyak potensi bahan organik di desa Bangunsari, diantaranya limbah biomassa tongkol jagung yang dengan sedikit sentuhan teknologi dapat diubah menjadi *biochar* (arang aktif). Potensi lain yang belum dimanfaatkan adalah pohon legume, terutama *Glyricideae*. *Glyricideae* berpotensi menghasilkan biomassa dengan cepat dengan kandungan unsur N yang tinggi, sehingga dapat dijadikan penambah unsur N bagi tanaman dan sebagai pakan ternak. Pengetahuan petani yang minim mengenai *biochar* dan *Glyricideae* dapat ditingkatkan melalui penyuluhan (sosialisasi) serta demplot inovasi teknologi (*In-Tek*) *biochar* dan integrasi tanaman jagung dan *Glyricideae* dalam bentuk *alley cropping* (pertanaman lorong). Sosialisasi dan demplot pemanfaatan limbah tongkol jagung menunjukkan hasil yang positif yang ditandai dengan meningkatnya pengetahuan dan keinginan petani untuk memanfaatkan limbah tongkol tanaman jagung untuk dijadikan *biochar* dan pemanfaatan *Glyricideae* sebagai tanaman pagar untuk model pertanaman *alley cropping* untuk meningkatkan produktifitas pertanaman jagung di Desa Bangunsari.

Kata kunci: *alley cropping*, *biochar*, biomassa tongkol jagung, remediasi lahan

Pendahuluan

Desa Bangunsari adalah salah satu desa dari wilayah Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran dengan luas wilayah 362,5 hektar dengan kepadatan penduduk mencapai 3503 jiwa penduduk tetap. Namun dari luas wilayah yang begitu potensial saat ini masih banyak sumber daya alam potensial yang belum tergali. Luas wilayah tersebut

kesemuanya adalah lahan kering yang merupakan peladangan, perkebunan pemukiman penduduk, sarana umum dan boloran, sehingga keseharian masyarakat Desa Bangunsari sebagian besar adalah bercocok tanaman, terutama Jagung (90%), singkong, dan sebagian kecil berkebun. Luasnya lahan pertanian ini selain berdampak terhadap perekonomian masyarakat desa, juga akan menimbulkan efek samping lainnya berupa limbah pertanian.

Secara umum kendala utama yang dijumpai petani adalah fluktuasi produksi dan harga jual jagung, serta limbah tongkol jagung yang belum dimanfaatkan. Limbah pertanian merupakan limbah yang apabila dikelola dengan baik dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas lahan pertanian, sehingga produktivitas pertanian dapat dipertahankan.

Kebergantungan petani pada tanaman pertanian, baik sawah, jagung dan ubikayu tidak dapat diharapkan untuk dapat menunjang kesejahteraan petani. Kondisi kesuburan tanah yang mulai menurun dibandingkan di awal pembentukan Desa Bangunsari dan situasi iklim yang berubah ubah menyebabkan produksi mulai menurun. Disisi lain pandemi covid 19 belum juga hilang. Hal ini akan menyebabkan angka kemiskinan masyarakat semakin tinggi. Oleh karena itu sangat penting untuk dicari cara perbaikan (remidiasi) lahan-lahan pertanian serta teknik budidaya yang dapat mempertahankan kesuburan tanah secara tepat baik secara ekonomi, ekologi dan sosial budaya serta dapat diterapkan di lapangan. Pemanfaatan limbah tongkol jagung menjadi *biochar* dapat dijadikan solusi untuk mengatasi penumpukan limbah dan sekaligus juga meremidiasi lahan pertanian. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan berbagai jenis *biochar* dapat meningkatkan laju respirasi tanah dan pertumbuhan jagung kedelai (Yusnaini *et al.*, 2019; Septiana *et al.*, 2021). Hasil penelitian Nurida *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa aplikasi *biochar* pada lahan pertanian berfungsi sebagai pembenah tanah yang mampu memperbaiki sifat kimia tanah (pH, kapasitas tukar kation, N-total, P-tersedia dan Al³⁺), sifat fisik tanah (*Bulk density*, porositas dan kemampuan tanah memegang air). Selain itu penanaman *Glyricidae* sebagai tanaman pagar (*alley cropping*) diharapkan dapat menambah ketersediaan unsur hara N pada tanah (Yusnaini, 2008; Maya Kuria, 2014). Perbaikan kualitas sifat kimia dan fisik tanah tersebut berdampak pada ketersediaan hara dan air melalui kemampuan *biochar* meretensi hara dan air. Pada akhirnya, penambahan *biochar* dan penambahan pupuk hijau *Glyricidae* sebagai sumber nitrogen akan berimplikasi pada peningkatan produktivitas tanaman pangan.

Rumusan masalah yang akan dicarikan jalan keluarnya adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana memberikan persamaan persepsi kepada masyarakat petani bahwa lahan pertanian yang digunakan secara intensif dan terus menerus akan menurun kesuburannya, pemanfaatan limbah pertanian menjadi *biochar*

dapat digunakan sebagai sumber pembenah tanah dan system budidaya tanaman jagung yang dintegrasikan dengan pohon *legume* dalam bentuk pertanaman lorong (*Alley cropping*).

- b. Bagaimana memberikan ketrampilan kepada masyarakat tentang pembuatan dan aplikasi *biochar* serta budidaya tanaman jagung secara *Alley cropping*

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk:

- a. Memberikan penyuluhan mengenai *biochar* dan peranannya sebagai pembenah tanah yang dapat merehabilitasi lahan kering masam, dan teknik budidaya dengan metode *alley cropping* sehingga lahan pertanian dapat digunakan secara berkelanjutan yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan petani jagung.
- b. Memberikan pelatihan dan ketrampilan masyarakat dalam membuat dan mengaplikasikan *biochar* asal limbah biomassa tongkol jagung serta metode budidaya *alley cropping* pada tanaman jagung.

Melalui kegiatan PKM bina desa ini diharapkan memberikan manfaat kepada masyarakat petani berupa:

- a. persepsi petani dalam mengelola lahan pertanian, bahwa lahan yang digunakan secara terus-menerus dengan menggunakan pupuk kimia akan mengalami penurunan kualitas (degradasi), sehingga perlu diperbaiki untuk mempertahankan produksi tanaman jagung. Pemanfaatan limbah tanaman jagung yang dibuat menjadi *biochar* serta teknik budidaya secara *alley cropping* dapat dijadikan alternatif Teknik budidaya pada pertanaman jagung.
- b. terampil dalam membuat dan memanfaatkan *biochar* asal limbah biomassa tongkol jagung dan teknik budidaya *alley cropping* pada pertanaman jagung
- c. Menjadi teladan bagi petani lain

Oleh karena itu apabila *In-Tech biochar* bersamaan dengan penanaman *Glyricidae* secara *alley cropping* dapat diadopsi oleh petani di desa Bangunsari diharapkan dapat memperbaiki kualitas lahan pertanian dan juga menjadi solusi pengelolaan limbah tongkol jagung. Sebagai akibatnya maka petani secara tidak langsung akan memperbaiki kualitas lahannya, dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap kebutuhan pupuk kimia.

Metode

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah: penyuluhan (sosialisasi), praktek, demplot, dan pendampingan. Kegiatan penyuluhan yang diberikan terutama menyangkut : pengenalan *biochar*, peran, manfaat, serta cara aplikasinya di lahan pertanian serta metode

alley cropping pada budidaya tanaman jagung. Untuk mendukung keterlibatan serta partisipasi aktif petani terhadap kegiatan ini maka dibuatkan demplot pertanaman jagung yang ditanam secara lorong (*alley cropping*) *Glyricidae* yang dikombinasikan dengan aplikasi *biochar*.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan tahap awal di Desa Bangunsari, terlihat bahwa limbah pertanian, terutama tongkol jagung belum dimanfaatkan secara maksimal. Petani hanya menimbun (menumpuk) limbah di areal/lahan yang tidak ditanami sehingga terbentuk bukit limbah tongkol jagung dan ada pula petani yang membakar limbah tongkol jagung tersebut (Gambar 1). Penimbunan dan pembakaran limbah ini apabila berlangsung secara terus menerus tentu akan memberikan dampak negatif terhadap kualitas dan estetika lingkungan di sekitar desa.



Gambar 1. Limbah tongkol jagung yang ditimbun di lahan dan di bakar di Desa Bangun Sari

Alternatif pemecahan masalah penumpukan limbah adalah memanfaatkan limbah tongkol jagung menjadi produk yang bermanfaat, yaitu *biochar*. Pembuatan *biochar* dapat dilakukan dengan metode sederhana yang bisa dilakukan ditingkat petani yaitu metode kontiki. Pembuatan *biochar* dengan metode kontiki cukup sederhana, yaitu dengan membakar limbah tongkol jagung pada kondisi tertutup dengan suhu tinggi (Gambar 2). Limbah tongkol jagung dimasukkan ke dalam lubang ($2 \times 2 \text{ m}^2$), dibakar pada suhu 300°C , pada kondisi tertutup selama 3 hari, lalu *biochar* tongkol jagung dikeluarkan dari dalam lubang dibiarkan selama satu hari, selanjutnya dihancurkan menggunakan mesin penghancur sehingga berbentuk butiran (Gambar 2).



Gambar 2. Proses pembuatan *biochar* dari limbah tongkol jagung

Bersamaan dengan pembuatan *biochar* juga dilakukan penanaman pohon *Glyricidae*, yang akan digunakan sebagai tanaman pagar, pada pertanaman jagung. Penggunaan *Glyricidae* banyak dipilih karena pertumbuhannya cepat dan kandungan N pada daun yang cukup tinggi, dapat mencapai 3%. Pemangkasan daun secara rutin dan di inkorporasikan ke dalam tanah akan penambah unsur nitrogen di dalam tanah, selain itu dapat digunakan sebagai sumber pakan ternak ruminansia (Gambar 3).



Gambar 3. Perbanyak vegetatif pohon *Glyricidae* menggunakan stek batang, dan pangkasan daun *Glyricidae*

Penanaman pohon *Glyricidae* bersamaan dengan tanaman pangan sangat direkomendasikan untuk memperbaiki kandungan N tanah, sehingga mengurangi penggunaan sumber N kimia. Pohon *Glyricidae* dapat digunakan sebagai pagar, dan diantara pohon *Glyricidae* dapat ditanami tanaman pangan, misalnya jagung, sorghum, padi gogo dll. Sistem pertanaman campuran seperti ini sering disebut dengan pertanaman lorong atau *alley cropping*. Selain kandungan N yang tinggi pada tanaman *Glyricidae*, tanaman ini sangat mudah tumbuh pada tanah tanah yang kurang subur, tumbuh cepat, dan mudah untuk diperbanyak. Perbanyak tanaman *Glyricidae*, sangat mudah yaitu secara vegetatif dengan menggunakan stek batang (Gambar 3).

Demplot *In-Tek Biochar* dan *Glyricidae* pada Pertanaman Jagung di Desa Bangunsari diawali dengan penanaman pohon *Glyricidae*, selanjutnya setelah pohon tumbuh, dilanjutkan dengan pengolahan tanah untuk tanaman jagung. *Biochar* dosis 15 ton ha⁻¹ (Gambar 4) diaplikasikan pada lokasi demplot secara larikan di tempat benih jagung nanti akan ditanam. Selain plot yang diberi *biochar*, terdapat juga plot dengan pemberian kotoran ayam dan plot yang tidak diberi *biochar* (kontrol) (Gambar 4).



Gambar 4. Demplot aplikasi *biochar* dan *alley cropping* *Glyricidae* pada pertanaman jagung

Hasil pengamatan pada kondisi tanah di Desa Bangunsari, menunjukkan lahan dengan tingkat kesuburan tanah relatif rendah, yang ditandai dengan rendahnya pH dan kandungan hara makro (Tabel 1) Selain itu pula kebiasaan petani yang hanya menambahkan pupuk kimia saja, dalam jangka panjang akan berdampak terhadap penurunan kualitas lahan. Oleh karena itu pemanfaatan limbah pertanian yang dikembalikan ke lahan akan menimalisir percepatan penurunan kualitas lahan dan juga akan mengurangi jumlah pupuk kimia yang ditambahkan.

Tabel 1. Tingkat kesuburan tanah pada lokasi demplot *Intek Biochar* dan *Alley cropping*

Karakteristik Kimia Tanah	Nilai	Karakteristik Fisika Tanah	Nilai
pH	5,58	Kadar Air (%)	23,92

N-total (%)	0,11	Tekstur	
C-organik (%)	1,15	Pasir (%)	8,33
P-tersedia (ppm)	15,79	Debu (%)	26,73
KTK (me 100 g ⁻¹)	5,19	Liat (%)	64,94
Ca (me 100 g ⁻¹)	1,47		
Mg (me 100 g ⁻¹)	0,97		

Penambahan *biochar* limbah tongkol jagung diharapkan dapat meremidiasi lahan pertanian di Desa Bangunsari. *Biochar* merupakan bahan yang berasal dari limbah organik yang sudah melalui pembakaran tidak sempurna (pyrolisis). Menurut Liang *et al.*, (2008) *biochar* memiliki ciri khas yang membedakan dari produk pembenah tanah lainnya yaitu terdapat pori-pori makro dan mikro, area permukaan yang luas, volume besar sehingga dapat mengikat kapasitas dan menyimpan air dan hara yang tinggi. Menurut Gani (2009) *biochar* juga dapat menyediakan habitat baru bagi mikroorganisme tanah sehingga dapat meningkatkan populasi bakteri di dalam tanah, dan umumnya *biochar* dapat tinggal dalam tanah selama ratusan bahkan hingga ribuan tahun. Karbon yang tinggi pada *biochar* (44,8 %) merupakan bahan organik yang stabil di dalam tanah, sehingga aplikasinya ke dalam tanah dapat berfungsi sebagai bahan pembenah tanah bukan sebagai pupuk. Oleh karena itu aplikasi *biochar* perlu dikombinasikan dengan penambahan pupuk organik lainnya misalnya pupuk hijau yang berasal dari pangkasan daun *Glyricidae*.

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan terhadap petani terdapat peningkatan pengetahuan antara sebelum dan setelah dilakukan kegiatan PKM. Sebelum kegiatan berlangsung, beberapa hal yang teramati di lapangan berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung, diantaranya.:

1. Tumpukan limbah tongkol jagung yang belum termanfaatkan, hanya ditimbun dan dibakar
2. Belum ada pengetahuan tentang *biochar* dan teknologi pembuatan *biochar*
3. Tidak dijumpai/belum meratanya tanaman pohon *Glyricidae*
4. Belum mengetahui manfaat *biochar* dan pohon *Glyricidae*

Setelah kegiatan berjalan, baik selama demonstari pembuatan *biochar* maupun pada saat demplot aplikasi *biochar* dan penanaman *Glyricidae*, nampak antusias petani, ketua Gapoktan, dan aparat desa tentang pembuatan *biochar* dan manfaatnya bagi kesuburan tanah.

Diharapkan dengan PKM ini, petani mencoba untuk membuat *biochar* dan memanfaatkan untuk lahan pertaniannya. Harapan ini terwujud dengan adanya petani yang sudah mengaplikasikan *biochar* tongkol jagung yang diperoleh pada saat pelatihan ke tanaman

bawang merah. Begitu juga dengan pohon *Glyriciae*, selama ini mereka tidak tahu seperti apa pohon *Glyricidae*, bagaimana cara memperbanyak, dan apa manfaat pohon tersebut. Setelah mereka mengetahui begitu mudahnya perbanyak dan pertumbuhan serta manfaatnya yang begitu banyak, mereka bersedia menanam, dan ada juga petani yang sudah memanfaatkan daun *Glyricidae* sebagai pakan ternak kambingnya.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dihasilkan dari kegiatan PKM Bina Desa di Desa Bangun sari adalah sebagai berikut:

1. Antusias peserta tinggi dalam mengikuti penjelasan dari TIM PKM Bina Desa dan berperan aktif dalam proses pelatihan pembuatan *biochar* asal biomassa tongkol jagung.
2. Peningkatan pengetahuan petani mengenai kualitas lahan, degradasi lahan serta remediasi lahan.
3. Petani peserta juga mendapat pengetahuan mengenai *biochar* dan system bertanam *alley cropping*, serta manfaatnya pada pertanaman jagung.
4. Peningkatan ketrampilan pembuatan *biochar* serta aplikasinya dan pemanfaatan tanaman *Glyricidae*, perbanyak bibit melalui stek dan Teknik aplikasi di lapang
5. Partisipasi dari aparat desa, terutama Bapak Kepala Desa Bangunsari, yang terlibat secara langsung berdiskusi mengenai penanganan limbah tongkol jagung di Desa Bangunsari.

Saran

Perguruan tinggi diharapkan secara terus menerus melakukan kegiatan penyuluhan dan pendampingan pada desa binaan, sehingga ilmu yang didapatkan di perguruan tinggi dapat langsung dirasakan manfaatnya bagi masyarakat petani. Melalui kegiatan pendampingan dari perguruan tinggi, dampaknya akan sangat nyata terhadap perubahan perilaku petani dalam mengelola usaha taninya, dan pada akhirnya akan berdampak terhadap perbaikan ekonomi masyarakat pedesaan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LP2M Unila yang telah mendanai kegiatan Pengabdian ini melalui skim Pengabdian Bina Desa Tahun Anggaran 2021.

Daftar Pustaka

- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati “Biochar” Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan* 4 (1): 3348.
- Liang, B, Lehmann, J., Solomon, D., Sohi, S., Thies, J. E., Skjemstad, J. O., Luizao, F. J., Engelhard, M. H., Neves, E. G., Wirick, S. 2008. Stability of Biomass derived Black Carbon in Soils. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 72: 6096–6078.
- Maya Kurnia. 2014. Keunggulan dan Kelemahan Sistem *Alley Cropping* di Lahan Kering. Dinas Pertanian dan Peternakan Kab. Buleleng.
<https://distan.bulelengkab.go.id/artikel/keunggulan-dan-kelemahan-sistem-alley-cropping-di-lahan>
- Nurida N. L, A. Dariah dan A. Rachman. 2013. Peningkatan kualitas tanah dengan pembenah tanah *Biochar* limbah pertanian. *Indon Soil Climate J* 37(2): 69-78.
- Yusnaini, S. 2008. Aseessment and rehabilitation red acid soils in Lampung Province South Sumatra. Disertasi. Niigata University. Japan.
- Yusnaini, S. Niswati, N. Septi, N.A. 2019. Optimalisasi Lahan Kering Masam Untuk Produksi Kedelai Menggunakan *Biochar* Dan Bahan Organik *In Situ*. Laporan Penelitian PUPT. LP2M Universitas lampung.
- Septiyana, L, M. S. Yusnaini, A. Niswati, M.A. Syamsul Arif. 2021. Aplikasi Berbagai Jenis Biochar Dan Pemupukan Fosfat Untuk Meningkatkan Respirasi Tanah Pada Pertanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt) di Tanah Ultisols. Laporan Penelitian DIPA F.P Universitas lampung.