



KAJI TERAP
PEMANFAATAN BIOCHAR
UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI
PEMUPUKAN NPK & PRODUKTIVITAS
JAGUNG DI LAHAN KERING



Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat
Kementerian Pertanian
2018

633.15-187.9

SUT

K

KAJITERAP

**Pemanfaatan Biochar
Untuk Meningkatkan Efisiensi
Pemupukan NPK dan Produktivitas
Jagung di Lahan Kering**



BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA BARAT
BALAI BESAR PENGAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2018

16-10-2019

768/D/2019



KAJI TERAP

**Pemanfaatan Biochar
Untuk Meningkatkan Efisiensi
Pemupukan NPK dan Produktivitas
Jagung di Lahan Kering**

Penanggung Jawab
Kepala BPTP Jawa Barat

Penyusun
Nana Sutrisna
Darajat Prawiranegara
Bambang Sunandar
Adhitya Tri Diwa

Design Layout
Adhitya Tri Diwa

Diterbitkan
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat
Jalan Kayuambon 80 Lembang Bandung Barat 40391
Telp. 022-2786238, Fax. 022-2789846
E-mail : bptp=jabar@litbang.pertanian.go.id
website : jabar.litbang.pertanian.go.id

Cetakan Ke 1 : 2018

KATA PENGANTAR

Jagung merupakan salah satu komoditas pangan yang mempunyai arti penting bagi masyarakat baik dilihat dari nilai ekonomisnya yang tinggi maupun dari kandungan gizinya. Usaha untuk meningkatkan hasil pertanian terutama jagung sampai saat ini masih dilakukan untuk memenuhi kebutuhan manusia yang semakin meningkat. Dilain pihak, lahan pertanian semakin berkurang kapasitasnya dalam mendukung pemenuhan hara bagi tanaman. Selain itu, kondisi alam yang tidak menentu akibat dari pemanasan global membuat usaha-usaha pertanian perlu mencari suatu teknologi yang dapat menghadapi hal tersebut. Salah satu teknologi tersebut adalah teknologi "Biochar".

BPTP Jawa Barat memiliki peran sangat strategis dalam mendukung Program Swasembada jagung di Jawa Barat. BPTP Jawa Barat merupakan sumber inovasi teknologi bagi petani, sehingga harus menghasilkan teknologi yang dapat mendorong pencapaian tujuan dan sasaran peningkatan produktivitas jagung nasional. Oleh karena itu, dilaksanakannya kaji terap pemanfaatan Biochar untuk meningkatkan efisiensi pemupukan NPK dan produktivitas jagung di lahan kering di lokasi sentra produksi jagung ditujukan untuk menghasilkan dan mengembangkan

teknologi budidaya jagung spesifik lokasi. Sebagai acuan dalam pelaksanaan Kaji terap maka disusun Petunjuk Teknis (Juknis). Penyusunan berpedoman pada pedoman umum PTT jagung dari Puslitbang Tanaman Pangan.

Bandung, Januari 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
LATAR BELAKANG.....	1
TUJUAN.....	3
KELUARAN.....	3
BAHAN DAN METODE.....	4
Lokasi dan Waktu	4
Bahan dan Alat.....	4
Metode Kaji Terap	5
PELAKSANAAN KAJI TERAP	7
Paket Teknologi Biochar.....	7
Pemilihan Varietas.....	8
Benih Bermutu dan Berlabel.....	8
Populasi 66.000-75.000 Tanaman/Ha.....	9
Persiapan Lahan	9
Penanaman	10
Pemeliharaan.....	10
Panen Tepat Waktu dan Pengeringan Segera....	15

Pengumpulan Data	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN	18

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Paket teknologi pemanfaatan Biochar pada tanaman jagung	7
Tabel 2. Jenis Pupuk dan Dosis Penggunaan Pupuk	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Biochar.....	5
Gambar 2. Varietas Bima 4.....	8
Gambar 3. Jarak Tanam 70x40 cm.....	10
Gambar 4. Pembumbunan	13
Gambar 5. Panen Jagung Tepat Waktu	15

LATAR BELAKANG

Optimalisasi sumberdaya lahan kering untuk budidaya tanaman jagung memerlukan suatu inovasi. Salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan pada lahan kering adalah penggunaan biochar. Istilah biochar pertama kali di kemukakan oleh Peter Read untuk menyebut charcoal yang digunakan untuk bahan pembenah tanah. Biochar adalah bentuk stabil dari charcoal yang dibuat dengan cara membakar/memanaskan bahan organik alami (tanaman, kayu, serbuk kayu, kotoran hewan) dengan temperatur yang tinggi $\pm 700^{\circ}\text{C}$, dengan proses pembakaran oksigen rendah yang disebut dengan pyrolysis. Carbon dalam biochar lebih stabil secara kimia maupun secara biologis bila dibandingkan dengan cara pendekomposisian alami, dalam beberapa laporan menyebutkan dapat mengunci carbon dalam tanah selama ratusan bahkan ribuan tahun.

Biochar merupakan rangkai karbon aktif stabil hasil proses pirolisis, yang salah satunya dapat berfungsi sebagai bahan pengondisi tanah (soil amendment). Biochar memiliki potensi untuk menghasilkan energi terbarukan berbasis pertanian dengan cara yang ramah lingkungan dan memberikan perubahan tanah yang berharga untuk meningkatkan produktivitas tanaman (Glaser et al., 2002).

Tujuan dari kegiatan Kaji Terap Inovasi Pertanian adalah meningkatkan kapasitas Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) dalam penerapan inovasi teknologi Pertanian. Salah Satu kegiatannya adalah kaji terap pemanfaatan Biochar untuk meningkatkan efisiensi pemupukan NPK dan produktivitas jagung di lahan kering.

Agar transfer inovasi pemanfaatan Biochar untuk meningkatkan efisiensi pemupukan NPK dan produktivitas jagung di lahan kering lebih cepat dari BPTP ke penyuluh lapangan (PPL), perlu dilakukan Kaji Terap pemanfaatan Biochar oleh para penyuluh bersama petani inovatif di lapangan.

TUJUAN

1. Percepatan diseminasi inovasi teknologi pertanian.
2. Merekomendasikan penggunaan Biochar dalam budidaya tanaman jagung untuk meningkatkan produktivitas jagung dan efisiensi penggunaan NPK pada lahan kering.
3. Meningkatkan kapasitas Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL).

KELUARAN

1. Inovasi teknologi pertanian dapat cepat diadopsi oleh stakeholders
2. Rekomendasi penggunaan Biochar dalam budidaya tanaman jagung yang dapat meningkatkan produktivitas jagung dan efisiensi penggunaan NPK pada lahan kering.
3. Peningkatan kapasitas Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL).

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Lokasi pelaksanaan kaji terap pemanfaatan Biochar untuk meningkatkan efisiensi pemupukan NPK dan produktivitas jagung di lahan kering dapat dilaksanakan di Kabupaten sentra jagung di Jawa Barat, waktu pelaksanaan dibuat fleksibel sebagai panduan kaji terap selanjutnya.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan untuk kegiatan kaji terap pemanfaatan Biochar untuk meningkatkan efisiensi pemupukan NPK dan produktivitas jagung di lahan kering terdiri atas :

1. Benih jagung varietas unggul
2. Pupuk
 - a. Urea
 - b. NPK
 - c. SP-36
3. Kapur Pertanian
4. Pupuk Hayati
5. Pupuk Organik
6. Herbisida (jumlah dan jenis herbisida yang digunakan disesuaikan dengan jenis OPT di setiap lokasi)

Metode Kaji Terap

Metode kaji terap adalah pengkajian yang dilakukan oleh penyuluh pertanian lapangan dengan melakukan kegiatan identifikasi masalah, perencanaan kegiatan, serta melaksanakan tindak lanjut pemecahan masalah dan dapat mengembangkan kapasitas inovasi para penyuluh agar secara bersama-sama dapat menelaah dan memodifikasi inovasi teknologi pemanfaatan biochar pada tanaman jagung sesuai dengan kebutuhan petani, dan merupakan sarana pembelajaran bagi penyuluh.



Gambar 1. Biochar

KAJI TERAP PEMANFAATAN BIOCHAR

PELAKSANAAN KAJI TERAP

Paket Teknologi Biochar

Aplikasi Komponen teknologi kaji terap pemanfaatan Biochar untuk meningkatkan efisiensi pemupukan NPK dan produktivitas jagung di lahan kering adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Paket teknologi pemanfaatan Biochar pada tanaman jagung

No	Paket Teknologi Biochar	Penggunaan
1.	Varietas	Komposit/hibrida hasil Balitbangtan
2.	Pembenah tanah	Biochar 10 t/ha disebar; jika per lubang tanaman 22,5 g/pohon atau 800 kg/ha di larik
3.	Pupuk hayati	Pupuk hayati 400 g/ha (4 sachet/ha)
4.	Pupuk organik	500 kg/ha
5.	Kaptan	1,0 t/ha
6.	Pupuk anorganik	Urea 50 Kg/ha + BWD SP36 50 Kg/ha NPK Phonska 250 Kg/ha
7.	Pengendalian gulma	Herbisida + Manual

Pemilihan Varietas

Varietas unggul baru (VUB) umumnya berdaya hasil tinggi, tahan terhadap hama penyakit dan deraan lingkungan setempat atau memiliki sifat khusus tertentu. VUB hibrida antara lain adalah Bima 4, Bima 5, dan Bima 6, sedangkan VUB komposit antara lain Lamuru, Sukmaraga, Srikandi Kuning 1, dan Srikandi Putih 1.



Gambar 2. Varietas Bima 4
Sumber: Puslitbangtan

- Penggunaan varietas unggul akan memberikan pendapatan yang lebih tinggi.
- Pemilihan varietas disesuaikan dengan kondisi setempat, keinginan petani, dan permintaan pasar.

Benih Bermutu dan Berlabel

- Benih bermutu adalah benih dengan tingkat kemurnian dan daya tumbuh yang tinggi (>95%) yang umumnya ditemukan pada benih yang berlabel.
- Perlakuan benih dengan bahan kimia anjuran seperti metalaksil diperlukan untuk mencegah penularan penyakit bulai.

Populasi 66.000-75.000 Tanaman/Ha

- Populasi tanaman ditentukan oleh jarak tanam dan mutu benih yang digunakan.
- Jarak tanam yang dianjurkan adalah 70-75 cm x 20 cm (1 biji per lubang) atau 70-75 cm x 40 cm (2 biji per lubang)
- Benih yang mempunyai daya tumbuh >95% dapat memenuhi populasi 66.000-75.000 tanaman/ha.
- Dalam budi daya jagung tidak dianjurkan menyulam karena pengisian biji dari tanaman sulaman tidak optimal.

Persiapan Lahan

- Pelaksanaan kegiatan diawali dengan persiapan lahan (ploting, pengolahan tanah, dan pembuatan saluran drainase). Pengolahan tanah manual atau menggunakan cultivator.
- Tanah kemudian diratakan menggunakan cangkul bersamaan dengan pemberian kapur dolomite untuk menurunkan kemasaman tanah. Pengolahan tanah dimaksudkan untuk menyeragamkan ukuran butiran/partikel tanah.
- Setelah tanah diratakan ditabur biochar dengan takaran 800 kg/ha pada barisan tanaman

berukuran lebar 7,5-10 cm dan panjang sesuai kondisi di lapangan. Dibiarkan/diinkubasi sekitar 1 minggu, kemudian ditanam.

Penanaman

Penanaman jagung dilakukan dengan cara ditugal menggunakan jarak tanam 70 x 40 cm (Populasi 35.714 tanaman). Jumlah benih per lubang tanam sebanyak 2 biji, jika terlanjur lebih dari 2 setelah tumbuh dilakukan penjarang. Untuk mengantisipasi biji yang tidak tumbuh dibuatkan persemaian untuk



Gambar 3. Jarak Tanam 70x40 cm

penyulaman agar umurnya relatif seragam. Penyulaman dilakukan setelah tanaman berumur 1 minggu setelah tanam. Sekitar satu minggu setelah tanam diberi pupuk dasar (pemupukan ke-1).

Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi: pemberian pupuk organik, pemupukan (dasar dan susulan), penyiangan (herbisida dan manual), penyiraman jika mendesak diperlukan, dan pengendalian hama/penyakit disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Pengendalian hama dan penyakit mengacu pada konsep Pengendalian Hama secara Terpadu (PHT).

Pemberian Pupuk Organik

- Bahan organik berupa sisa tanaman, kotoran hewan, pupuk hijau dan kompos (humus) merupakan unsur utama pupuk organik yang dapat berbentuk padat atau cair.
- Bahan organik bermanfaat untuk memperbaiki kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah.
- Persyaratan teknis pupuk organik mengacu kepada Permentan No 02/2006, kecuali diproduksi untuk keperluan sendiri.

Pemupukan

- Pemberian pupuk berbeda antar lokasi, pola tanam, jenis jagung yang digunakan, hibrida atau komposit, dan pengelolaan tanaman.
- Penggunaan pupuk spesifik lokasi meningkatkan hasil dan menghemat pupuk.
- Kebutuhan hara N tanaman dapat diketahui dengan cara mengukur tingkat kehijauan daun jagung dengan Bagan Warna Daun (BWD), sedangkan kebutuhan hara P dan K dengan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK).
- Pupuk N diberikan dua kali, yaitu 7-10 HST dan 30-35 HST.
- BWD digunakan pada 40-45 HST untuk mendeteksi kecukupan N bagi tanaman.

- Pada lahan kering, pemberian pupuk P dan K mengacu pada PUTK.
- Pada lahan sawah, pemupukan P dan K juga dapat dilakukan berdasarkan peta status hara P dan K skala 1:50.000.
- Selain dengan cara di atas, kebutuhan pupuk tanaman jagung juga dapat diketahui melalui uji petak omisi (tanpa satu unsur). Pengujian langsung di lahan petani dengan petak perlakuan NPK (lengkap), NP (minus K), NK (minus P), dan PK (minus N).

Tabel 2. Jenis Pupuk dan Dosis Penggunaan Pupuk

Jenis Pupuk	Dosis Aplikasi 1 (Kg/Ha)	Dosis Aplikasi 2 (Kg/Ha)
Urea	50	Berdasarkan BWD
SP-36	50	-
NPK Phonska	100	100
Pupuk Hayati	-	0.4

Pembumbunan

- Pembumbunan bertujuan untuk memberikan lingkungan akar yang lebih baik, agar tanaman tumbuh kokoh dan tidak mudah rebah.
- Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan pertama dan pembuatan saluran,

atau setelah pemupukan kedua (35 HST) bersamaan dengan penyiangan kedua secara mekanis.

- Pembumbunan dapat menggunakan mesin pembuat alur atau cangkul.



Gambar 4. Pembumbunan
Sumber : cybex.pertanian.go.id

Pengendalian Gulma

Secara mekanis atau menggunakan herbisida kontak

- Penyiangan pertama menggunakan cangkul atau mesin pembuat alur.
- Penyiangan kedua menggunakan mesin pembuat alur, cangkul atau herbisida anjuran dengan takaran 1-2 liter per hektar, pada saat tanaman berumur 30-35 HST.
- Periode kritis tanaman jagung terhadap gulma adalah pada dua bulan pertama masa pertumbuhan.

Manfaat penyiangan secara mekanis dengan mesin pembuat alur:

- Ramah lingkungan;
- Hemat tenaga kerja;
- Meningkatkan jumlah udara dalam tanah; dan
- Merangsang pertumbuhan akar.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Berdasarkan pendekatan pengendalian secara terpadu:

- Identifikasi jenis dan populasi hama oleh petani dan atau pengamat OPT di lapangan.
- Penentuan tingkat kerusakan tanaman menurut kerugian ekonomi atau ambang tindakan. Ambang tindakan identik dengan ambang ekonomi, yang sering digunakan sebagai dasar teknik pengendalian
- Taktik dan teknik pengendalian
 - Mengusahakan tanaman selalu sehat;
 - Pengendalian secara hayati;
 - Penggunaan varietas tahan;
 - Secara fisik dan mekanis;
 - Penggunaan senyawa hormon;
 - Penggunaan pestisida kimia.
- Hama utama: lalat bibit, penggerek batang, dan penggerek tongkol.
- Penyakit utama: bulai, bercak daun, dan busuk pelepah.

Panen Tepat Waktu dan Pengeringan Segera

- Panen dilakukan jika kelobot tongkol telah mengering atau berwarna coklat, biji telah mengeras, dan telah terbentuk lapisan hitam

- minimal 50% pada setiap baris biji.
- Panen lebih awal atau pada kadar air biji masih tinggi menyebabkan biji keriput, warna kusam, dan bobot biji lebih ringan.
- Terlambat panen apalagi pada musim hujan, menyebabkan tumbuhnya jamur, bahkan biji berkecambah.
- Tongkol yang sudah dipane dipanen segera dijemur, atau dianginanginkan jika terjadi hujan.
- Tidak menyimpan tongkol dalam keadaan basah karena dapat menyebabkan tumbuhnya jamur.
- Pemipilan biji setelah tongkol kering (kadar air biji + 20%) dengan alat pemipil.
- Jagung pipil dikeringkan lagi sampai kadar air biji mencapai sekitar 15%.
- Jika cuaca hujan, pengeringan menggunakan mesin pengering, tidak dianjurkan menyimpan jagung pada kadar air biji >15% dalam karung untuk waktu lebih dari satu bulan.



Gambar 5. Panen Jagung Tepat Waktu
Sumber : Puslitbangtan

Pengumpulan Data

Variabel data yang diamati / dikumpulkan terdiri atas:

- Tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 1, 2, dan 3 bulan.
- Diameter batang pada umur 2 bulan (8 minggu)
- Panjang dan lebar daun pada umur 2 bulan
- Mencatat waktu keluar bunga jantan dan 75% keluar bunga betina
- Bobot tongkol saat panen dengan dan tanpa kelobot.
- Bobot tongkol kering tanpat kelobot dan berat biji per tongkol.
- Diameter dan panjang tongkol.
- Bobot 100 biji kering.
- Produktivitas per petak atau ubinan kemudian dikonversi kedalam satuan hektar.
- Penggunaan tenaga kerja dan sarana produksi (pupuk dll.).

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Pertanian, 2016. Pedoman Umum PTT Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 2016
- Hakim N, Nyapka M.Y., Lubis A.M, Nugroho S.G, Saul M.R, Dina M.A, Hong G.B, Bailey H.H., 2006, Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Jakarta : Penerbit Pusaka Utama.
- Harwati, C.T.2007. Pengaruh kekurangan air (water deficit) Terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau. INNOFARM: Jurnal Inovasi Pertanian 6 (1): 44-51.
- Kurnia, U., Fahmuddin A., Abdurachman A. dan Ai D. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor
- Mayun, I.A. 2007. Efek mulsa jerami padi dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di daerah pesisir. Agritrop 26 (1) : 33 – 40.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun umur 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan setelah tanam

No	Parameter	Nomor Tanaman Sampel										Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Tinggi Tanaman											
2.	Jumlah Daun											

Lampiran 2. Panjang Daun, lebar daun, dan diameter batang umur 2 bulan setelah tanam

No	Varietas	Nomor Tanaman Sampel										Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Panjang Daun											
2.	Lebar Daun											
3.	Diameter Batang											

Lampiran 3. Waktu Keluar Bunga Jantan dan 75% keluar bunga betina

No	Parameter	Umur Tanaman	Keterangan
1.	Keluar bunga jantan		
2.	75% keluar bunga betina		

Lampiran 4. Bobot Tongkol Saat Panen

No	Parameter	Nomor Tanaman Sampel										Rata-rata	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	Dengan kelo- bot (gr)												
2.	Tanpa kelo- bot (gr)												

Lampiran 5. Bobot tongkol kering tanpa kelobot dan berat biji per tongkol

No	Parameter	Nomor Tanaman Sampel										Rata-rata	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	Tongkol kering tanpa kelobot (gr)												
2.	Berat biji/tongkol (gr)												

Lampiran 6. Diameter dan panjang tongkol

No	Varietas	Nomor Tanaman Sampel										Rata-rata	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	Diameter (cm)												
2.	Panjang tongkol (cm)												

Lampiran 7. Bobot 100 biji kering

No	Varietas	Nomor Tanaman Sampel										Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	100 biji kering (gr)											

Lampiran 8. Analisis Usaha Tani Kaji Terap

Varietas	Penggunaan Saprodi (Rp)	Tenaga Kerja (Rp)	Rata-rata Produktivitas (t/ha) GKP	Penerimaan (Rp)	Pendapatan (Rp)	Nilai R/C	Nilai B/C

