



Penggunaan Kombinasi Arang Batang Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, dan K pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt)

*Use of Combined Palm Oil Charcoal and N, P, and K Fertilizers in Sweet Corn Plants (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt)*

Yenni Suhana^{1*}, Hapsoh², Wardati²

¹Staf Pengajar SMK Negeri 1 Lubuk Dalam, Kabupaten Siak. Riau
²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

*Penulis Korespondensi : hapsohdin@yahoo.co.id

Diterima 13 Januari 2017/Disetujui 13 Oktober 2017

ABSTRACT

This research aimed to study the effect of charcoal from oil palm trunks on soil chemical, growth and production of sweet corn, to study the effect of application N, P, K fertilizers on growth and production of sweet corn and combination of charcoal from oil palm trunks and application N, P, K fertilizers on growth and production of sweet corn. The experiment was arranged in a factorial trial using a completely randomized block design with three replicates. The first factors used the treatments in this experiment were : A₀ (without charcoal), A₁ (10 ton/ha), A₂ (20 ton/ha), A₃ (30 ton/ha), A₄ (40 ton/ha), A₅ (50 ton/ha). The second factors, were : P₀ (without anorganinic fertilizers P₁ (N = 75 kg/ha, P₂O₅ =15 kg/ha dan K₂O=30 kg/ha), P₂(N =150 kg/ha, P₂O₅ =30 kg/ha dan K₂O =60 kg/ha). The results showed that application oil palm trunks can reach soil pH (5.10 to 6.64), C-Organic around 2.45-5.20%, N total 0.15-0.24%, K total around 25.15 –42.15 mg/g, available P (4.4 to 129.72 ppm) and soil cation exchange capacity (10.74 to 32.31 me/100 g. Application of charcoal from oil palm trunks can improved plant height, number of leaves sweet corn, weight of cob, root-shoot ratio, length of cob and dry weight of plant. Application of N, P, K fertilizers can reach plant height, weight of cob and dry weight of plant. Combination of charcoal from oil palm trunks dosage 30 ton/ha and application N, P, K fertilizers (75:15:30) kg/ha can improved plant height and weight of cob and combination of charcoal from oil palm trunks dosage 50 ton/ha and application N, P, K fertilizers (75:15:30) kg/ha showed the heigest dry weight of plant.

Keywords: charcoal from oil palm trunks, N, P, K fertilizers, sweet corn

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian arang batang kelapa sawit terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman jagung, mengetahui pengaruh pemberian pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung serta kombinasi pemberian arang batang kelapa sawit dan pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial, yang terdiri atas 2 faktordengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan arang batang kelapa sawit yang terdiri dari: A₀ (Tanpa pemberian arang batang kelapa sawit), A₁ (10 ton /ha), A₂ (20 ton/ha), A₃ (30 ton/ha), A₄ (40 ton/ha), A₅ (50 ton/ha). Faktor keduaterdiri dari: P₀ (Tanpa pemberian pupuk anorganik), P₁ (N = 75 kg/ha, P₂O₅ =15 kg/ha dan K₂O=30 kg/ha), P₂(N =150 kg/ha, P₂O₅ =30 kg/ha dan K₂O =60 kg/ha). Hasil penelitian menunjukkan pemberian arang batang kelapa sawit berpengaruh dalam meningkatkan pH tanah dari 5.10 menjadi 6.64, C organik berkisar 2.45 – 5.20%, N total dari 0.15% menjadi 0.24%, K total tanah berkisar 25.15 –42.15 mg/g, P tersedia dari 4.4 menjadi 129.72 ppm dan KTK tanah 10.74 menjadi 32.31 me/100 g. Pemberian arang batang kelapa sawit dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat tongkol, rasio tajuk akar, panjang tongkol dan berat kering tanaman jagung. Aplikasi pupuk N, P, dan K mampu meningkatkan tinggi tanaman, berat tongkol dan berat kering tanaman. Kombinasi pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 30 ton/ha dan pupuk N, P, dan K (75:15:30) kg/hamampu meningkatkan tinggi tanaman dan berat tongkol, sedangkan kombinasi arang batang kelapa sawit sebanyak 50 ton/ha dan pupuk N, P, dan K (75:15:30) kg/ha atau setengah dosis anjuran menghasilkan berat kering tanaman tertinggi.

Kata kunci: Arang batang kelapa sawit, pupuk N, P dan K, jagung manis

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata*) adalah salah satu tanaman pangan yang mempunyai prospek penting di Indonesia. Permintaan masyarakat Indonesia akan sayuran termasuk jagung manis pada tahun 2014 yaitu sekitar 87,336 ton (Pusat Kajian Hortikultura Tropika, 2014). Hal ini berdampak pada kebijakan pemerintah melakukan impor jagung manis pada tahun 2014 yang mencapai 4,178 ton (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2014). Tingginya impor jagung manis disebabkan rendahnya produktivitas jagung manis di Indonesia yang rata-rata hanya sebesar 8.31 ton/ha sedangkan potensi hasil jagung manis dapat mencapai 14-18 ton/ha (BPS, 2014). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil jagung manis yaitu dengan memanfaatkan potensi lahan yang belum diusahakan di Propinsi Riau yang mencapai 306,362 ha (Dinas Pertanian dan Peternakan, 2015).

Pengelolaan lahan yang belum diusahakan melalui peningkatan produktivitas tanah merupakan salah satu upaya dalam peningkatan pertumbuhan dan produksi jagung manis. Peningkatan produktivitas tanah dapat dilakukan melalui penambahan bahan amelioran serta unsur hara yang tepat ke dalam tanah. Pemberian arang sebagai bahan amelioran dapat merangsang pertumbuhan tanaman dengan memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah. Arang berperan sebagai pembenahan tanah yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman dengan menyediakan dan memelihara unsur hara tanah dengan cara memperbaiki kondisi fisik dan biologi tanah (Lehmann *et al.*, 2006). Hasil penelitian Febrianti (2012), menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis pada tanah yang diberi arang batang kelapa sawit meningkat secara nyata. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat ditentukan juga oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Penambahan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium di dalam tanah sangat dibutuhkan oleh tanaman agar dapat memberikan hasil yang optimal walaupun ketersediaannya di dalam tanah sangat terbatas. Penggunaan pupuk kimia yang tepat dapat mengatasi masalah kahat hara karena mudah terurai dan langsung dapat diserap tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian arang batang kelapa sawit terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman jagung, mengetahui pengaruh pemberian pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung serta kombinasi pemberian arang batang kelapa sawit dan pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Lubuk Dalam, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2014 sampai dengan Februari 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi benih jagung manis varietas Bonanza, arang batang kelapa sawit, pupuk Urea (45 % N), TSP (46% P₂O₅), dan KCl (60% K₂O). Fungisida Dithane M-45, insektisida furadan 3G, insektisida Decis 25 EC. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial, yang terdiri atas 2 faktordengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan arang batang kelapa sawit yang terdiri dari: A₀ (Tanpa pemberian arang batang kelapa sawit), A₁ (10 ton /ha), A₂ (20 ton/ha), A₃ (30 ton/ha), A₄ (40 ton/ha), A₅ (50 ton/ha).

Faktor keduaterdiri dari: P₀ (Tanpa pemberian pupuk anorganik), P₁ (N = 75 kg/ha, P₂O₅=15 kg/ha dan K₂O=30 kg/ha), P₂(N =150 kg/ha, P₂O₅ =30 kg/ha dan K₂O =60 kg/ha). Parameter yang diamati meliputi analisis arang batang kelapa sawit, analisis sifat kimia tanah sebelum dan setelah diinkubasi arang batang kelapa sawit, serapan hara, tinggi tanaman, jumlah daun, berat tongkol, panjang tongkol, lingkaran tongkol, berat kering tanaman, rasio tajuk akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Arang Batang Kelapa Sawit

Hasil analisis sifat kimia arang (Tabel 1) menunjukkan bahwa kadar abu dan kadar air tergolong tinggi berdasarkan SNI (1995). Tingginya kadar abu disebabkan oleh adanya proses oksidasi terutama pada suhu tinggi (Sudradjat dan Ani, 2002 ; Pari, 2004). Abu mengandung semua unsur hara secara lengkap baik makro maupun mikro, memiliki pH tinggi (8,5-10), tidak mudah tercuci dan mengandung kation basa seperti K, Ca, Mg dan Na relatif tinggi.

Tabel 1. Sifat Kimia Arang Batang Kelapa Sawit.

Sifat Kimia	Nilai	Sifat Kimia	Nilai
Kadar abu (%)	38.8	P ₂ O ₅ (%)	0.10
Kadar air (%)	22	K ₂ O (%)	1.04
pH H ₂ O	6.75	MgO (%)	0.40
C-organik (%)	12.5	CaO (%)	0.07
N (%)	0.10	Na (%)	0.07

Menurut Triono (2006) tingginya kadar air pada serbuk arang disebabkan karena pada serbuk arang batang kelapa sawit memiliki jumlah pori-pori yang lebih banyak, selain itu serbuk arang batang kelapa sawit masih mengandung komponen-komponen kimia seperti selulosa, lignin, hemiselulosa dan pati. Penelitian Hendaway (2003) menunjukkan bahwa kadar air arang dipengaruhi oleh jumlah uap air di udara, lama proses pendinginan, penggilingan dan pengayakan.

Hasil analisis pH arang batang kelapa sawit menunjukkan reaksi yang tergolong tidak terlalu asam yaitu 6.75, sedangkan batasan pH arang yang dijadikan standar oleh SNI adalah 6.8-7.5. Arang batang kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini tergolong cukup baik yaitu 6.75 hanya lebih kecil 0.05 dari standar yang ditetapkan. pH arang batang kelapa sawit dapat meningkatkan pH tanah masam, yang dapat membantu ketersediaan hara dalam tanah. Kadar C-organik yang dihasilkan oleh arang batang kelapa sawit sebesar 12.5%. Kandungan C-organik dipengaruhi oleh proses dekomposisi, *hemiselulosa*, *selulosa* serta *lignin* yang memiliki unsur penyusun utama C pada suhu tinggi.

Sifat Kimia Tanah Sebelum dan Setelah Diinkubasi

Hasil analisis sifat kimia tanah penelitian sebelum dan setelah diinkubasi arang batang kelapa sawit disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa pH tanah sebelum inkubasi arang yaitu 5.10, nilai pH ini tergolong masam menurut kriteria penilaian sifat kimia tanah. Rendahnya pH disebabkan oleh curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan basa-basa mudah tercuci. Disamping itu diketahui pula bahwa hasil dekomposisi mineral aluminium silikat akan membebaskan ion aluminium (Al^{3+}). Ion tersebut dapat dijerap kuat oleh koloid tanah dan bila dihidrolisis akan menyumbangkan ion H^+ , akibatnya tanah menjadi masam (Nyakpa *et al.*, 1988).

Hasil analisis sifat kimia tanah sebelum inkubasi (Tabel 2) apabila dibandingkan dengan kriteria penilaian sifat kimia tanah menunjukkan bahwa kandungan C-organik tergolong sedang yaitu 2.45% dan kandungan N-Total di dalam tanah termasuk rendah yaitu 0.15%. Sedangkan P-Tersedia tergolong sangat rendah yaitu 4.40 (ppm) dan K-Total 25.15 mg/g termasuk kategori sedang serta KTK tanah tergolong rendah yaitu 10.74 me/100g. Pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 10 sampai 50 ton/ha meningkatkan pH sebesar 0.3 sampai 1.54 satuan pH dibandingkan tanpa perlakuan (0 ton arang/ha). Pemberian arang sebanyak 50 ton/ha menjadikan pH tanah mendekati netral yaitu 6.64.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian arang dapat menurunkan keasaman tanah karena arang memiliki pH yang mendekati netral yaitu 6.75 (Tabel 1). Menurut Lahuddin (1989), peningkatan pH juga terjadi akibat kandungan K, CaO dan MgO serta Na sebagai kation basa dan akibat hidrolisis garam-garam yang terkandung dalam amelioran.

Pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 10 sampai 50 ton/ha meningkatkan nilai C/N sebesar 3.02 sampai 5.33 satuan dibandingkan tanpa perlakuan (0 ton arang/ha). Pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 10–50 ton/ha menambah ketersediaan C-organik tanah dari sedang menjadi tinggi. Nilai P-tersedia tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian arang batang kelapa sawit 40 ton/ha sebesar 129.72 ppm, sedangkan yang terendah terdapat pada tanpa pemberian arang batang kelapa sawit yaitu 4.40 ppm.

Peningkatan kadar P-tersedia tanah disebabkan oleh peran arang dalam retensi hara, terutama bagi hara P yang tidak diretensi oleh bahan organik biasa. Penambahan arang ke tanah meningkatkan ketersediaan kation utama, fosfor, total N dan Kapasitas Tukar Kation tanah (KTK) yang pada akhirnya meningkatkan hasil. Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah (Lampiran 6), kadar K-Total sebanyak 42.15 mg/g tergolong tinggi. Peningkatan ini terjadi karena peranan arang batang kelapa sawit yang mampu menyediakan dan mempertahankan hara. Hal ini sesuai dengan penelitian Widowati *et al.* (2012) menyimpulkan penggunaan arang secara mandiri tanpa pupuk KCl dapat menekan pencucian K dan garam larut sedangkan kadar K tersedia dan K total tanah serta serapan K semakin tinggi.

Peningkatan KTK tanah tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian arang dengan dosis 40 ton/ha yaitu sebesar 32.31 me/100g. Pemberian arang sebanyak 10-50 ton/ha mampu meningkatkan kadar KTK tanah dari rendah menjadi tinggi. Menurut Steiner *et al.* (2007) arang sebagai bahan pembenah tanah memiliki sifat rekalsitran, lebih tahan terhadap oksidasi dan lebih stabil dalam tanah sehingga memiliki pengaruh jangka panjang terhadap perbaikan kualitas kesuburan tanah (C-Organik dan KTK tanah).

Tabel 2. Sifat Kimia Tanah Sebelum dan Setelah Inkubasi

Sifat Kimia Tanah	Perlakuan					
	Sebelum inkubasi	A1	A2	A3	A4	A5
pHH ₂ O	5.10	5.71	5.87	5.41	5.40	6.64
pHKCl	4.35	5.29	5.63	5.10	4.92	6.43
C-Organik (%)	2.45	4.21	4.34	4.92	4.96	5.20
N-Total (%)	0.15	0.21	0.22	0.24	0.24	0.24
C/N	16.33	19.35	19.73	20.50	20.66	21.67
K Total (mg/g)	25.15	29.40	25.30	42.15	39.80	39.85
P Tersedia (ppm)	4.40	89.39	72.66	111.87	129.72	126.44
KTK (me/100g)	10.74	32.31	24.87	30.58	32.31	30.85

Keterangan : A₁ = 10 ton arang/ha, A₂ = 20 ton arang/ha, A₃ = 30 ton arang/ha, A₄ = 40 ton arang/ha, A₅ = 50 ton arang/ha. A₁ sampai A₅ = sifat kimia tanah penelitian setelah inkubasi

Serapan Hara N, P, dan K Tanaman

Hasil serapan N, P dan K tanaman yang diberi perlakuan berbagai dosis arang batang kelapa sawit dan pupuk N, P dan K disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil analisis serapan hara N tertinggi terdapat pada perlakuan A₁P₁ (dosis 10 ton arang/ha dan N=75 kg/ha) sebesar 1.397%. Serapan hara N tanaman terjadi peningkatan sebesar 1-4 kali lebih besar akibat pemberian dosis arang sebanyak 10-50 ton/ha pada aplikasi pupuk N, P, K (75:15:30) kg/ha. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), penyerapan hara tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi larutan, valensi unsur, temperatur dan tingkat aktivitas metabolisme.

Tabel 3. Aplikasi Arang Batang Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, K terhadap Serapan Hara N, P, K Tanaman (%)

Dosis arang batang kelapa sawit	Dosis pupuk anorganik (N : P : K) kg/ha								
	P0 = (0 : 0 : 0) kg/ha			P1 = (75:15:30)			P2 = (150:30:60)		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
A0	0.274	0.053	0.0007	0.328	0.061	0.0009	0.545	0.071	0.0012
A1	0.768	0.144	0.0020	1.397	0.328	0.0034	1.165	0.069	0.0013
A2	0.677	0.126	0.0019	0.392	0.054	0.0017	0.315	0.057	0.0022
A3	0.973	0.183	0.0046	0.526	0.095	0.0040	0.471	0.089	0.0047
A4	0.551	0.091	0.0035	0.767	0.108	0.0061	0.334	0.064	0.0082
A5	0.892	0.176	0.0070	1.002	0.173	0.0170	0.349	0.184	0.0172

Keterangan : A₀ = Tanpa arang, A₁ = 10 ton arang/ha, A₂ = 20 ton arang/ha, A₃ = 30 ton arang/ha, A₄ = 40 ton arang/ha, A₅ = 50 ton arang/ha. P₀ = Tanpa pupuk, P₁ = N, P, K (75 ; 15 ; 30), P₂ = N, P, K (150 ; 30 ; 60).

Pada penelitian ini ketersediaan hara P yang lebih tinggi pada pemberian dosis arang 40-50 ton/ha, menghasilkan serapan hara P yang lebih tinggi juga. Peningkatan pemberian arang batang kelapa sawit menjadi 50 ton/ha serta pupuk K sebanyak 60 kg/ha ternyata mampu memberikan hasil serapan K tanaman tertinggi, namun menurut Jones *et al.* (1991) kadar K yang cukup untuk tanaman jagung berkisar antara 1.70-3.00%. Rendahnya serapan hara K tanaman disebabkan karena pada tanah-tanah tropik bahan induknya miskin K, curah hujan tinggi dan temperatur juga tinggi. Kedua faktor terakhir dapat mempercepat pelepasan/pelapukan mineral dan pencucian K tanah (Winarso, 2005).

Tinggi Tanaman

Tabel 4. menunjukkan bahwa pemberian arang batang kelapa sawit dengan dosis 30 ton/ha dan pupuk N, P, dan K setengah dosis anjuran (75:15:30)kg/ha merupakan perlakuan terbaik terhadap tinggi tanaman. Perlakuan ini meningkatkan tinggi tanaman sebesar 48.34% dibanding tanpa perlakuan. Peningkatan tinggi tanaman disebabkan oleh meningkatnya ketersediaan dan serapan hara N, P, dan K (Tabel 3) akibat meningkatnya pH tanah setelah diinkubasi arang batang kelapa sawit (Tabel 2). Menurut Hardjowigeno (2003), pH tanah menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara baik makro maupun mikro diserap oleh akar tanaman.

Tabel 4. Aplikasi arang batang kelapa sawit dan pupuk N, P, K Terhadap Tinggi Tanaman (cm)

Dosis arang batang kelapa sawit	Dosis pupuk anorganik (N : P : K) kg/ha			Rata-rata
	(0:0:0)	(75:15:30)	(150:30:60)	
0 ton/ha	89.03 f	108.47 bcde	116.60 b	104.70 b
10 ton/ha	97.43 def	104.07 bcde	113.60 bc	105.03 b
20 ton/ha	98.26 def	110.87 bcd	112.33 bc	107.16 b
30 ton/ha	100.86 cdef	132.13 a	130.26 a	121.09 a
40 ton/ha	103.00 bcde	115.47 b	104.73 bcde	107.73 b
50 ton/ha	97.10 ef	108.37 bcde	110.13 bcde	105.20 b
Rata-rata	97.62 B	113.23 A	114.61 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Unsur hara yang cukup mempengaruhi pertumbuhan tanaman salah satunya tinggi tanaman. Menurut Sugiyanta (2007), kebutuhan hara P dan K sangat bergantung pada suplai unsur hara N, dimana unsur N nyata meningkatkan tinggi tanaman. Syamsiah (2008) menunjukkan bahwa peningkatan hara P meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman. Perlakuan arang batang kelapa sawit sebanyak 30 ton/ha dikombinasikan dengan pupuk N, P dan K setengah dosis anjuran (75:15:30)kg/ha mampu menyediakan hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman jagung.

Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian arang batang kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, namun pemberian pupuk N, P, dan K dan interaksi keduanya tidak memberikan hasil yang nyata.

Tabel 5. menunjukkan pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 30 ton/ha merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan rata-rata jumlah daun tanaman jagung. Perkembangan bagian vegetatif tanaman salah satunya jumlah daun dipengaruhi oleh serapan unsur hara di tanah oleh tanaman.

Berat Tongkol

Hasil rata-rata berat tongkol jagung yang telah diberi perlakuan pemupukan N, P, K dan arang batang kelapa sawit setelah diuji dengan DNMR pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Berat tongkol tertinggi terdapat pada kombinasi arang batang kelapa sawit sebanyak 30 ton/ha dan pupuk N, P dan K setengah dosis anjuran (75:15:30) (Tabel 6). Hasil ini membuktikan bahwa aplikasi arang batang kelapa sawit dapat mengurangi pemakaian pupuk sampai setengah dosis yang dianjurkan. Menurut Dariah dan Nuridah (2012) bahwa dengan pemberian 2.5 ton arang/ha telah mampu memberikan pengaruh nyata terhadap produksi tongkol basah tanaman jagung dibandingkan tanpa arang dan meningkatkan produksi pipilan kering tanaman jagung lebih tinggi dibandingkan tanpa arang.

Tabel 5. Aplikasi Arang Batang Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, dan K terhadap Jumlah daun Tanaman Jagung(Helai)

Dosis arang batang kelapa sawit	Dosis pupuk anorganik (N : P : K) kg/ha			Rata-rata
	(0:0:0)	(75:15:30)	(150:30:60)	
0 ton/ha	5.80bc	5.93 abc	5.93 abc	5.89 b
10 ton/ha	5.33 c	5.30 c	5.80bc	5.48 b
20 ton/ha	6.17 abc	5.97 abc	5.33 c	5.82 b
30 ton/ha	5.83 abc	6.90 a	6.60 ab	6.44 a
40 ton/ha	5.40 c	5.47 c	5.27 c	5.38 b
50 ton/ha	5.23 c	6.17 abc	5.60bc	5.67 b
Rata-rata	5.63 A	5.96 A	5.76 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Berat tongkol dipengaruhi juga oleh ketersediaan hara yang dibutuhkan pada fase generatif dan pengisian biji. Arang yang diberikan mampu menahan hara yang ada kemudian dilepas perlahan sesuai dengan laju kebutuhan tanaman jagung. Penelitian Febrianti (2012) menghasilkan berat tongkol tanaman jagung yang tidak mendapat perlakuan arang batang kelapa sawit nilainya sangat rendah (55.24 g) dibandingkan yang mendapat perlakuan arang batang kelapa sawit (271.92 g).

Tabel 6. Aplikasi Arang Batang Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, K Terhadap Berat Tongkol Tanaman Jagung (gram)

Dosis arang batang kelapa sawit	Dosis pupuk anorganik (N : P : K) kg/ha			Rata-rata
	(0:0:0)	(75:15:30)	(150:30:60)	
0 ton/ha	85.60e	97.93e	96.60 e	93.38 b
10 ton/ha	100.60e	112.87 de	116.00 cde	109.82 b
20 ton/ha	102.40e	122.20 bcde	117.27 cde	113.96 b
30 ton/ha	115.60 cde	196.80 a	164.47 ab	158.96 a
40 ton/ha	147.10 bcd	157.40 abc	156.53 abc	153.68 a
50 ton/ha	125.33 bcde	163.93 ab	164.73 ab	151.33 a
Rata-rata	112.70 B	141.86 A	135.96 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Panjang Tongkol

Tabel 7. menunjukkan bahwa pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 50 ton/ha berbeda nyata dengan tanpa pemberian arang (0 ton/ha) terhadap panjang tongkol jagung.

Rata-rata panjang tongkol jagung hasil penelitian berkisar 13-18 cm. Rendahnya rata-rata panjang tongkol jagung berkaitan dengan serapan hara, dimana serapan hara dalam penelitian ini tergolong rendah (Tabel 3). Anonim (1992) menunjukkan bahwa kekurangan unsur hara P tersedia dapat menyebabkan ukuran tongkol kecil, selain itu peran unsur N juga mempengaruhi dalam pembentukan panjang tongkol. Marvelia *et al.* (2006) mengungkapkan bahwa unsur hara N ikut berperan dalam pembungaan, namun peran N tidak terlalu besar seperti halnya unsur hara P dalam pembentukan bunga. Peran unsur hara P dalam pembentukan bunga mempengaruhi pembentukan dan panjang tongkol, karena tongkol merupakan perkembangan dari bunga betina.

Tabel 7. Aplikasi Arang Batang Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, K terhadap Panjang Tongkol Tanaman Jagung (cm)

Dosis arang batang kelapa sawit	Dosis pupuk anorganik (N : P : K) kg/ha			Rata-rata
	(0:0:0)	(75:15:30)	(150:30:60)	
0 ton/ha	13.67 b	14.13 ab	13.87 ab	13.89 b
10 ton/ha	14.80 ab	16.20 ab	16.80 ab	15.93 ab
20 ton/ha	15.80 ab	15.67 ab	14.73 ab	15.40 ab
30 ton/ha	16.33 ab	16.07 ab	16.07 ab	16.16 ab
40 ton/ha	15.60 ab	16.73 ab	14.80 ab	15.71 ab
50 ton/ha	17.27 ab	18.40 a	16.73 ab	17.47 a
Rata-rata	15.58 A	16.20 A	15.50 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Lingkar Tongkol

Pemberian berbagai dosis arang batang kelapa sawit dan pupuk N, P dan K belum memberikan hasil yang nyata terhadap lingkar tongkol tanaman jagung (Tabel 8).

Varietas Bonanza berdiameter rata-rata 5.3-5.5 cm, sementara hasil penelitian menunjukkan rata-rata diameter 3.95-5.02 cm. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata diameter jagung hasil penelitian masih tergolong rendah. Rendahnya rata-rata lingkar tongkol jagung dipengaruhi oleh serapan hara. Tanaman jagung untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal memerlukan cukup hara terutama N, P, dan K sedangkan hasil serapan hara N, P, dan K dalam penelitian ini tergolong rendah (Tabel 3).

Tabel 8. Aplikasi Arang Batang Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, K terhadap Lingkar Tongkol (cm) Tanaman Jagung

Dosis arang batang kelapa sawit	Dosis pupuk anorganik (N : P : K) kg/ha			Rata-rata
	(0:0:0)	(75:15:30)	(150:30:60)	
0 ton/ha	13.73 ab	13.87 ab	13.47 ab	13.69 a
10 ton/ha	14.13 ab	14.80 ab	14.07 ab	14.33 a
20 ton/ha	14.40 ab	13.60 ab	13.20 ab	13.73 a
30 ton/ha	15.47 ab	13.93 ab	14.40 ab	14.60 a
40 ton/ha	12.40 b	15.27 ab	15.77 a	14.48 a
50 ton/ha	14.07 ab	15.60 a	14.20 ab	14.62 a
Rata-rata	14.03 A	14.51 A	14.08 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Berat Kering

Pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 10-50 ton/ha meningkatkan berat kering tanaman berkisar 32.17% - 120.73% dibanding tanpa perlakuan pemberian arang (Tabel 9). Hal ini disebabkan meningkatnya pH tanah yang mampu meningkatkan ketersediaan dan serapan hara N, P dan K akibat pemberian arang batang kelapa sawit (Tabel 2 dan 3) sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yang dilihat dari peningkatan tinggi tanaman (Tabel 4), jumlah daun (Tabel 5) serta rasio tajuk akar (Tabel 10) yang pada akhirnya akan meningkatkan berat kering tanaman.

Perlakuan pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 50 ton/ha menghasilkan berat kering tanaman jagung tertinggi (30.46 g). Pemberian pupuk N, P dan K sebanyak setengah dosis anjuran

(75:15:30) berbeda nyata terhadap tanpa perlakuan pemupukan, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk sesuai dosis anjuran (150:30:60). Berat kering tertinggi terdapat pada kombinasi arang batang kelapa sawit sebanyak 50 ton/ha dan pupuk N, P dan K setengah dosis anjuran (75:15:30) (Tabel 9).

Tabel 9. Aplikasi Arang Batang Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, K terhadap Berat Kering Tanaman Jagung(gram)

Dosis arang batang kelapa sawit	Dosis pupuk anorganik (N : P : K) kg/ha			Rata-rata
	(0:0:0)	(75:15:30)	(150:30:60)	
0 ton/ha	9.81 f	16.84 de	14.75 ef	13.80 d
10 ton/ha	14.40 ef	18.56 cde	21.95 bcd	18.30 c
20 ton/ha	16.93 de	17.67 cde	20.12 bcde	18.24 c
30 ton/ha	18.16 cde	20.84 bcde	23.87 bc	20.95 bc
40 ton/ha	21.60 bcd	23.34 bcd	26.45 b	23.79 b
50 ton/ha	23.74 bc	35.11 a	32.53 a	30.46 a
Rata-rata	17.44 B	22.06 A	23.28 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Rasio Tajuk Akar

Secara umum kombinasi perlakuan arang batang kelapa sawit dan pupuk NPK dengan rasio akar tajuk tanaman jagung terkecil yaitu perlakuan 30 ton/ha arang dan pupuk N, P, dan K sesuai dosis anjuran (Tabel 10). Rasio tajuk akar tanaman memperlihatkan keseimbangan organ tanaman dalam hal penyerapan unsur hara. Ketersediaan unsur hara di sekitar akar akan memudahkan akar untuk menyerap hara sehingga pertumbuhan tajuk tanaman menjadi baik. Perlakuan tanpa pemberian arang batang kelapa sawit maupun pupuk N, P, dan K memiliki nilai rasio tajuk akar yang tinggi, dan nilai rasio tajuk akar semakin menurun setelah penambahan arang batang kelapa sawit.

Tabel 10. Aplikasi Arang Batang Kelapa Sawit dan Pupuk N, P, K terhadap Rasio Tajuk Akar Tanaman Jagung

Dosis arang batang kelapa sawit	Dosis pupuk anorganik (N : P : K) kg/ha			Rata-rata
	(0:0:0)	(75:15:30)	(150:30:60)	
0 ton/ha	7.43 a	5.64 abcde	7.42 a	6.83 a
10 ton/ha	3.91 cde	4.99 bcde	5.70 abcde	4.87 b
20 ton/ha	3.80 de	5.03 bcde	5.42 bcde	4.75 b
30 ton/ha	4.70 bcde	4.39 bcde	3.60 e	4.23 b
40 ton/ha	6.11 ab	3.94 cde	6.03 abc	5.36 b
50 ton/ha	5.86 abcd	4.60 bcde	4.29 bcde	4.92 b
Rata-rata	5.30 A	4.76 A	5.41 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5 %.

Oussible *et al.* (1993) melaporkan bahwa perkembangan akar tanaman gandum akan berhenti pada lapisan tanah yang padat, demikian juga dengan pengambilan N oleh akar tanaman menjadi terhambat. Selanjutnya Ran *et al.* (1994) menyebutkan bahwa penyerapan nitrogen oleh akar tergantung dari volume akar tersebut, dimana semakin kecil volume akar, maka akan semakin kecil pula kemampuan

tanaman tersebut dalam menyerap nitrogen. Durieux *et al.* (1994) juga menyatakan pemberian pupuk nitrogen pada tanaman jagung akan merangsang pertumbuhan akar.

KESIMPULAN

1. Pemberian arang batang kelapa sawit berpengaruh dalam meningkatkan pH tanah dari 5.10 menjadi 6.64, C organik berkisar 2.45 – 5.20%, N total dari 0.15% menjadi 0.24%, K total tanah berkisar 25.15 – 42.15 mg/g, P tersedia dari 4.4 menjadi 129.72 ppm dan KTK tanah 10.74 menjadi 32.31 me/100 g. Pemberian arang batang kelapa sawit mampu memperbaiki sifat-sifat kimia tanah menjadi lebih baik.
2. Pemberian arang batang kelapa sawit dengan dosis 30 ton/ha meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat tongkol dan rasio tajuk akar, sedangkan pada dosis 50 ton/ha mampu meningkatkan panjang tongkol dan berat kering tanaman jagung. Pemberian berbagai dosis arang batang kelapa sawit tidak memberikan pengaruh terhadap lingkaran tongkol tanaman jagung.
3. Aplikasi pupuk N, P, dan K pada dosis (75:15:30) kg/ha atau setengah dosis anjuran berpengaruh terhadap tinggi tanaman, berat tongkol dan berat kering tanaman.
4. Kombinasi pemberian arang batang kelapa sawit sebanyak 30 ton/ha dan pupuk N, P, dan K (75:15:30) kg/ha atau setengah dosis anjuran mampu meningkatkan tinggi tanaman dan berat tongkol, sedangkan kombinasi arang batang kelapa sawit sebanyak 50 ton/ha dan pupuk N, P, dan K (75:15:30) kg/ha atau setengah dosis anjuran menghasilkan berat kering tanaman tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. *Sweet Corn Baby Corn*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Volume dan Nilai Impor Jagung Indonesia Tahun 2008-2012*. BPS Indonesia.
- Dariah, A., dan N.L. Nurida. 2002. *Pemanfaatan Biochar Untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Kering Beriklim Kering*. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Dinas Pertanian dan Peternakan. 2015. *Buku Statistik Pertanian. Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2015*. Pekanbaru
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2014. *Nilai Produksi Buah 2009-2012 Direktorat Jenderal Hortikultura*. http://hortikultura.pertanian.go.id/index.php?option=com_contentandview=article&id=315&hemid=915. [17 Juni 2017]
- Durieux, R.P., E.J. Kamprath., W.A. Jackson., and R.H. Moll. 1994. Root distribution of corn: the effect of nitrogen fertilization. *Agron.* 86: 530-534.
- Febrianti. 2012. *Peranan Arang Batang Kelapa Sawit Dalam Peningkatan Produksi Tanaman Jagung (Zea mays, L.)*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 284 hal.
- Hendaway, A.N.A., 2003. *Influence of HNO₃ Oxidation on The Structure and Adsorptive Properties of Corn Based activated Carbon*. 41: 713-722. Elsevier.Uk.
- Jones, J. B., B. Wolf., and H.A. Mills. 1991. *Plant Analysis Handbook*. Macro-Micro Publishing, Inc. Georgia.

- Lahuddin. 1989. *Pengaruh Abu Janjang Kelapa Sawit Terhadap B dan Zn-tersedia*. Buletin Ilmu Pertanian USU. Medan. 8 hal
- Lehmann, J., J. Gaunt., and M. Rondon. 2006. Biochar sequestration in terrestrial ecosystems. *Review Journal of Migitation and adaptation Strategies for Global Change*. 11:403-427 p
- Marvelia, A., S. Damayanti dan S. Parman. 2006. Produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* sturt.) yang diperlakukan dengan kompos kascing dengan dosis yang berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 16 (2): 7-18.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis., M.A. Pulung., A.G. Amrah., A.Munawar., G.B.Hong., dan N. Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung.
- Oussible, M., R.R. Allmaras., R.D. Wych., and R.K. Crookston. 1993. Sub-surface compaction effects on tillering and nitrogen accumulation in wheat. *Agron*. 85: 619-625.
- Pari, G. 2004. Kajian Struktur Arang dari Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Adsorben Formaldehyde Kayu Lapis. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pusat Kajian Hortikultura Tropika. 2014. *Konsumsi Buah Perkapita Hortikultura*. Pusat Kajian Hortikultura Tropika. [http://pkht.or.id/datastatistik/konsumsi/buah dan sayur](http://pkht.or.id/datastatistik/konsumsi/buah%20dan%20sayur). [17 Juni 2017]
- Ran, Y., R. Habi., B. Baryosef., and A. Erez. 1994. Root volume effects on nitrogen uptake and partitioning in peach trees. *Agron*. 86: 530-534
- Rosmarkam, A., dan N.W.Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta. 224 hal.
- Standar Nasional Indonesia. 1995. *Arang Aktif Teknis*. SNI 06-3730-1995. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Steiner, C., W.G. Teixeira., J. Lehmann., T. Nehl., J.L.V. de Macedo., W.E.H Blum., and W. Zech. 2007. Long term effect of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on highly weathered central amazonian up-land soil. *Plant and Soil*. 29 (1):275-290.
- Sugiyanta. 2007. Peran Jerami dan Pupuk Hijau terhadap efisiensi dan Kecukupan Hara Lima Varietas Padi sawah. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syamsiah, S. 2008. Respon Tanaman Padi Gogo terhadap Stress Air dan Inokulasi Mikoriza. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos mucifera* L). Departemen Hasil Hutan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widowati, Asnah dan Sutoyo. 2012. Pengaruh penggunaan biochar dan pupuk kalium terhadap pencucian dan serapan kalium pada tanaman jagung. *Buana Sains. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu kealaman*.(12)1.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.