

Pengaruh Kedalaman Muka Air dan Amelioran terhadap Produktivitas Kedelai di Lahan Sulfat Masam

Effects of Water Depth and Ameliorant to Soybean Productivity on Acid Sulphate Soil

**Alce Ilona Noya^a, Munif Ghulamahdi^b, Didy Sopandie^b,
Atang Sutandi^c dan Maya Melati^b**

^aFakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua, Manokwari

^aSekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor,

^bDepartemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

^cDepartemen Ilmu Tanah dan Suberdaya Lahan

Jl. Meranti Kampus Darmaga, Bogor, 16680

e-mail: lona_noya@yahoo.com

Diterima : 13 Pebruari 2014

Revisi : 13 Mei 2014

Disetujui : 24 Juni 2014

ABSTRAK

Oksidasi pirit di lahan sulfat masam menyebabkan pH tanah turun sehingga meningkatkan kelarutan aluminium dan besi. Budidaya jenuh air mempertahankan kedalaman muka air tanah dan membuat lapisan di bawahnya jenuh. Penelitian bertujuan menentukan pengaruh kedalaman muka air tanah dan ameliorasi terhadap beberapa sifat kimia tanah dan produktivitas kedelai. Penelitian dilaksanakan di lahan sulfat masam Desa Banyu Urip Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin, Propinsi Sumatera Selatan, sejak Juni sampai Oktober 2012. Penelitian menggunakan rancangan petak-petak terpisah dengan 3 ulangan. Faktor utama adalah tinggi air dalam parit 10 cm dan 20 cm di bawah permukaan tanah dengan pembanding budidaya kering. Faktor kedua adalah amelioran : tanpa amelioran, kapur dan abu jerami. Faktor ketiga adalah genotipe Anjasmoro, *Yellow Biloxi*, Tanggamus dan Lawit. Hasil penelitian menunjukkan interaksi kedalaman muka air dan ameliorasi meningkatkan pH tanah menjadi 4,67; mempertahankan kadar P tanah 10,70 ppm; meningkatkan kadar K, Ca dan Mg tanah menjadi 1,15; 11,70 dan 6,90 me/100 g. Kadar Fe tanah turun menjadi 12,14 ppm sedangkan kadar Al dan kejenuhan Al turun menjadi 2,06 ppm dan 10,36 persen. Tanggamus memiliki produktivitas tertinggi (2,47 t/ha) karena memiliki lebih banyak jumlah daun (31,5), jumlah cabang (4,5 - 5,3), jumlah buku produktif (27,67) dan jumlah polong isi (80,9).

kata kunci : kedelai, pirit, kapur, abu jerami

ABSTRACT

Pyrite oxidation causes the soil pH drops, thus increasing the solubility of aluminium and iron. Saturated soil culture maintains the water depth and makes the soil below saturated. This study aims to determine the effects of soil water depth and amelioration on soil chemical properties and soybean productivity. The experiment is conducted on acid sulphate soil Banyu Urip, South Sumatera Province, from June until October 2012. The experiment is arranged in a split split plot design with three replications. The main factor is water depth in the furrow consisted of 10 and 20 cm under soil surface. The second factor is ameliorant: without ameliorant, lime and straw ash. The third factors are genotypes: Anjasmoro, Yellow Biloxi, Tanggamus and Lawit. The results show that interaction of water depth and amelioration increase soil pH to 4.67, maintain soil P at 10.70 ppm and increase soil K, Ca and Mg to 1.15, 11.70 and 6.90 me/100 g. The soil Fe decrease to 12.14 ppm, whereas Al and Al saturated decrease to 2.06 ppm and 10.36 percent, respectively. Tanggamus has the highest productivity (2.47 t/ha), supported by higher number of leaves (31.5), branches (4.5 - 5.3), productive nodes (27.67) and filled pods (80.9.)

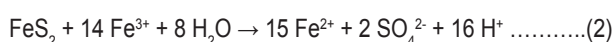
keyword : pyrite, soybean, lime, straw ash

I. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan tanaman pangan ketiga terpenting setelah padi dan jagung (Sudaryanto dan Swastika, 2007). Produksi kedelai tahun 2013 turun menjadi 807,57 ribu ton dibanding tahun 2012 [BPS, 2013]. Angka ini sangat kecil dibanding kebutuhan nasional yang mencapai 2,2 juta ton/tahun (<http://www.deptan.go.id>).

Pemanfaatan lahan sulfat masam merupakan salah satu pilihan dalam peningkatan produksi kedelai karena terbatasnya lahan subur. Peluang ini cukup besar karena ketersediaannya mencakup luasan 6,71 juta hektar yang tersebar di Sumatra, Kalimantan dan Papua (Widjaja-Adhi, dkk., 1992). Lahan ini dicirikan oleh pH tanah rendah yang mengandung aluminium (Al) dan besi (Fe) tinggi (Muhrizal, dkk., 2006; Imanudin dan Armanto, 2012).

Pirit merupakan hasil akhir reduksi sulfat yang mudah teroksidasi (van Oploo, dkk., 2008). Pirit stabil saat kondisi reduktif, namun saat teroksidasi akan melepaskan asam sulfat dan ion feri hidroksida $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (reaksi 1) (Dent and Pons, 1995; Husson, dkk., 2000). Jika pH turun <4 , pirit akan dioksidasi oleh Fe^{3+} dengan reaksi lebih cepat (reaksi 2) (Cook, dkk., 2004). Claff, dkk., (2010) menyatakan pirit yang dapat terekstrak pada zona reduktif berjumlah sangat tinggi. Kondisi reduktif harus dipertahankan terutama saat musim kemarau karena penurunan muka air tanah (Joukainen and Yli-Hall, 2003; Green, dkk., 2006).



Mobilitas logam di lahan sulfat masam dipengaruhi oleh reaksi adsorpsi/desorpsi (Michel, dkk., 2007). Oksidasi pirit mengakibatkan perubahan kandungan ion-ion di dalam larutan tanah dan kompleks jerapan karena pH mempengaruhi kelarutan unsur hara (Rosicky, dkk., 2004; van Oploo, dkk., 2008). Peningkatan konsentrasi ion H^+ dalam larutan umumnya menyebabkan penurunan laju absorpsi kation sebagai hasil kompetisi antar ion yang bermuatan sama sehingga mempengaruhi kesetimbangan ionik larutan.

Seleksi genotipe merupakan langkah awal

yang menentukan keberhasilan penanaman kedelai (Xiaobing, dkk., 2008), dan genotipe toleran dapat meningkatkan produksi kedelai di lahan sulfat masam (Koesrini and William, 2004; Kuswantoro, dkk., 2008). Sopandie (2006) menyatakan kedelai tergolong toleran lahan masam.

Pencegahan oksidasi pirit di lahan sulfat masam dapat dilakukan dengan mengontrol drainase (Joukainen and Yli-Halla, 2003; Sohlenius and Óborn, 2004) seperti pengaturan tinggi air dalam saluran dan pemberian amelioran. Pengaturan tinggi air bertujuan mempertahankan kondisi reduktif (Rosicky, dkk., 2004), namun tetap menyediakan ruang untuk perakaran kedelai karena kedelai tidak dapat tumbuh dalam keadaan tergenang. Hunter, dkk., (1980) menyebut teknologi ini sebagai budidaya jenuh air yakni penanaman dengan irigasi tidak terputus dan menjaga tinggi muka air tetap (sekitar 5 cm di bawah permukaan tanah), sehingga lapisan di bawah perakaran jenuh air.

Cara ini telah memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan produksi kedelai dibandingkan budidaya kering pada beberapa varietas kedelai (Hunter, dkk., 1980; Nathanson, dkk., 1984). Peneliti lain melaporkan peningkatan bobot kering akar dan bintil akar, kandungan ACC akar, etilen akar, aktivitas nitrogenase, glukosa akar dan serapan N, P, K, Mg dan Mn (Thomas, dkk., 2005; Ghulamahdi, dkk., 2006; Sairam, dkk., 2008).

Berdasarkan penelitian terhadap beberapa amelioran, Muhrizal, dkk., (2006) menyimpulkan perbaikan sifat fisik dan kimia tanah sangat dipengaruhi oleh kualitas amelioran. Pengaruh amelioran kapur antara lain meningkatkan pH tanah (Cairez dkk., 2008; Alvarez, dkk., 2009; Gómez-Paccard, dkk., 2013; Muhrizal, dkk., 2006) dan selanjutnya meningkatkan ketersediaan unsur hara (Wong, dkk., 2010). Silikon dalam abu jerami dapat menghambat toksisitas Al (Prabagar, dkk., 2011) dan Fe (Gonzalo, dkk., 2013; You-Qiang, dkk., 2012).

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh kedalaman muka air tanah dan amelioran terhadap perubahan beberapa sifat kimia tanah dan produktivitas beberapa genotipe kedelai di lahan sulfat masam.

II. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di lahan sulfat masam (tipe luapan C) Desa Banyu Urip, Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin, Propinsi Sumatera Selatan, sejak Juni hingga Oktober 2012.

Penelitian ini menggunakan rancangan petak-petak terpisah dengan tiga ulangan, terdiri dari 108 petak berukuran 5 m x 2 m. Faktor utama adalah kedalaman muka air dari permukaan tanah (T), terdiri atas tiga taraf: budidaya kering (T0), kedalaman muka air 10 cm dari permukaan tanah (dpt; T1) dan kedalaman muka air 20 cm dpt (Gambar 1). Faktor kedua adalah amelioran: tanpa amelioran (A0), kapur (A1) dan abu jerami (A2). Faktor ketiga adalah genotipe kedelai: Anjasmoro (G1), Yellow Biloxi (G2), Tanggamus (G3) dan Lawit (G4). Empat genotipe ini berasal dari seleksi awal di kultur hara.

Ekuivalensi dosis kapur dan abu jerami berdasarkan daya netralisasi. Komposisi amelioran ditampilkan pada Tabel 1. Amelioran diinkubasi satu minggu sebelum tanam, bersamaan dengan pupuk dasar 200 kg SP36/ha dan 100 kg KCl/ha. Sebagai pupuk daun digunakan 10 g urea/liter pada 3 - 6 minggu

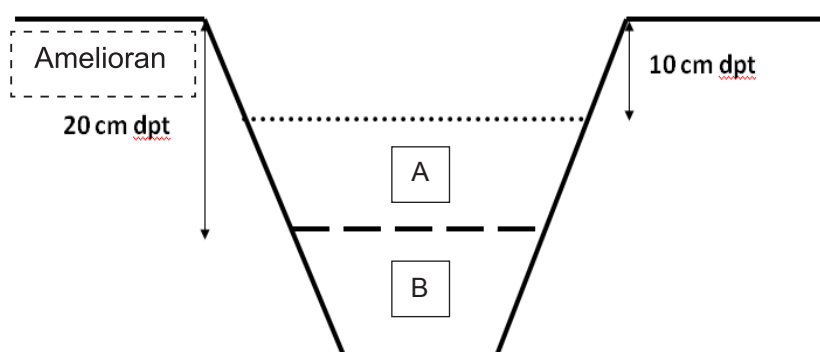
setelah tanam. Kedalaman muka air dikontrol menggunakan bambu berskala sedangkan air berasal dari saluran tersier.

Variabel pengamatan terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buku produktif, jumlah polong isi dan produktivitas. Kadar hara tanah terdiri atas P, K, Ca, Mg, Al, Fe dan kejenuhan Al (awal dan akhir penelitian). Sampel tanah untuk analisis akhir berasal dari setiap petak dan dikompositkan berdasarkan faktor tinggi air dan amelioran tanpa genotipe. Analisis data menggunakan Minitab 16.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengaruh Kedalaman Muka Air dan Amelioran Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis tanah awal menunjukkan pH tanah sangat masam (3,60) dengan kriteria ketersediaan hara P, K, Ca dan Mg sangat rendah – sedang (Tabel 2) berdasarkan kriteria ketersediaan hara (Balai Penelitian Tanah, 2009) Pengaruh interaksi antara kedalaman muka air dan amelioran nyata pada semua karakter kimia tanah. Interaksi penggunaan kapur pada kedalaman muka air 20 cm dpt menyebabkan nilai pH tanah tertinggi (4,67), namun tidak berbeda nyata dengan hasil pengapuran pada



A + B = Lapisan reduktif kedalaman muka air 10 cm dari permukaan tanah
B = Lapisan reduktif kedalaman muka air 20 cm dari permukaan tanah

Gambar 1. Skema Pengaturan Kedalaman Muka Air

Tabel 1. Komposisi Amelioran

Jenis amelioran	pH	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Si (%)	Daya netralisasi (%)
Kapur	7,70	0,03	0,39	0,01	41,36	0,16	-	130,48
Abu jerami	8,80	0,13	0,31	2,75	2,36	2,37	72,00	150

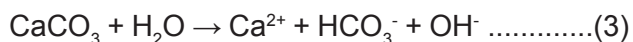
Tabel 2. Hasil Analisis Tanah Awal

Komponen	Hasil	Kriteria*
pH H ₂ O (1:1)	3,60	Sangat masam
P (Bray I)	10,0 ppm	Sedang
Cations (N NH ₄ OAc pH 7.0)		
Ca	0,85 me/100 g	Sangat rendah
Mg	0,43 me/100 g	Rendah
K	0,13 me/100 g	Rendah
N KCl		
Al	3,85 me/100 g	
0.05 N HCl		
Kejenuhan Al	51,60	Sangat tinggi

* = Balai Penelitian Tanah (2009)

kedalaman muka air 10 cm dpt dan abu jerami pada kedalaman muka air 20 cm dpt. Nilai pH pada masing-masing interaksi tersebut meningkat 1,07; 0,99 dan 0,87 unit pH tanah awal (3,60).

Kapur mengandung Ca²⁺ dan dapat melepaskan ion OH⁻ sehingga meningkatkan pH tanah (Gómez-Paccard *dkk.*, 2013). Mekanisme netralisasi kemasaman tanah oleh kapur melibatkan peran air (Foth 1990) berdasarkan (reaksi 3) :

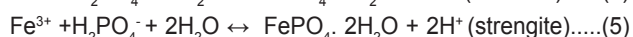


Kapur meningkatkan pH tanah lebih tinggi dibanding abu jerami karena mengandung Ca lebih tinggi. Berdasarkan perbandingan terhadap beberapa jenis amelioran pada contoh tanah lahan rawa pasang surut Barambai, (Priatmadi dan Haris, 2008) melaporkan kapur mampu mencegah penurunan nilai pH yang lebih besar dibanding abu jerami. Smith (2004) melaporkan kapur meningkatkan pH sedimen lahan sulfat masam teroksidasi yang banyak mengandung besi monosulfida. Peningkatan pH meningkatkan ketersediaan unsur K, Ca dan Mg sehingga mendukung pertumbuhan tanaman (Virtanen, *dkk.*, 2013).

Kadar P tanah tertinggi terdapat pada interaksi kedalaman muka air 20 cm dpt dan kapur (10,70 ppm), tidak berbeda nyata dengan pengapuran pada kedalaman muka air 10 cm dpt (10,50 ppm). Hal ini mengindikasikan interaksi terbaik perlakuan relatif dapat mempertahankan kadar P tanah (meningkat 5 - 7 persen). Kadar P semakin kecil dengan menggunakan abu jerami dan tanpa amelioran masing-masing pada 2

kedalaman muka air dan budidaya kering.

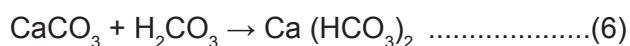
Dua nilai kadar P tanah tertinggi tersebut terdapat pada interaksi perlakuan dengan pH 4,59 dan 4,67. Ketersediaan P turun 41,70 persen terhadap P awal menjadi 5,83 ppm pada budidaya kering tanpa amelioran. Reddy dan DeLaune, (2008) menyatakan ketersediaan P dalam tanah sangat dipengaruhi oleh kemasaman tanah. Kemasaman tinggi menyebabkan semakin banyak P-tidak larut. Nilai pH akhir penelitian tergolong sangat masam - masam (3,70 - 4,67) sehingga memungkinkan fosfat terikat dalam bentuk Al-P atau Fe-P (Reddy dan DeLaune, 2008) berdasarkan reaksi 4 dan reaksi 5.



Kadar K tertinggi terdapat pada interaksi kedalaman muka air 10 cm dpt menggunakan abu jerami (1,15 me/ 100 g kriteria sangat tinggi), berbeda dengan semua perlakuan lain. Abu jerami memiliki kemampuan meningkatkan kadar K tanah lebih besar dibanding kapur. Hal ini terlihat pada interaksi abu jerami dan budidaya kering (0,67 me/ 100 g tidak berbeda dengan pengapuran pada kedalaman 10 cm dpt (0,69 me/ 100 g namun berbeda dengan pengapuran pada kedalaman 20 cm dpt dan budidaya kering. Diduga abu jerami melepaskan K lebih banyak dibanding kapur (hasil analisis awal: K abu jerami 2,75 persen; K kapur 0,01 persen). Nilai K terendah pada budidaya kering tanpa amelioran (0,28 me/ 100 g lebih tinggi dari kadar K awal (0,13 me 100 g⁻¹). Peningkatan ini diduga berasal dari rusaknya struktur mineral sebagai akibat kondisi pH tanah rendah. Hal

ini dapat mempengaruhi kesetimbangan K. Menurut Mengel (2007) pelepasan K dari mineral penyusun dipicu oleh rendahnya konsentrasi K dalam larutan tanah. Faktor lain diduga berasal dari air pasang mengandung karbonat yang secara gradual tersedia (Hakim, dkk., 1986).

Kadar Ca tanah tertinggi terdapat pada interaksi kedalaman muka air 10 cm dpt dan kapur (11,7 me/100 g⁻¹; kriteria tinggi), berbeda nyata dengan perlakuan lain. Nilai ini semakin kecil bila menggunakan abu jerami dan tanpa amelioran pada kedalaman muka air 20 cm dpt dan budidaya kering. Selain reaksi dengan air yang membebaskan Ca (Reaksi (6), ketersediaan Ca tanah meningkat dengan adanya air mengandung CO₂ melalui reaksi :



Nilai Ca terendah pada penelitian ini (1,62 me/100 g⁻¹) masih lebih tinggi dibanding nilai awal. Menurut van Oploo dkk., (2008) konsentrasi Ca terlarut pada LSM dapat berasal dari hidrolisis asam dari mineral liat dan pelarutan Ca dari fragmen kerang/*shell*. Golez dan Kyuma (1997) melaporkan oksidasi pirit menyebabkan terlepasnya Ca dan Mg sedimen; Khan dan Adachi (2000) mendeteksi peningkatan gradual konsentrasi Ca²⁺ dan Mg²⁺ hingga minggu ke-16 setelah inkubasi pirit dan mulai menurun pada minggu ke-32.

Terjadi peningkatan Mg tanah dibandingkan sebelum percobaan akibat pemberian abu jerami, kapur maupun tanpa amelioran (Tabel

Tabel 3. Pengaruh Kedalaman Muka Air dan Amelioran terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Setelah Penelitian

Perlakuan	Peubah pengamatan						
	pH (1:1)	P (ppm)	Kme 100 g ⁻¹	Ca	Mg	Al	Fe (ppm)
Kedalaman muka air							
Budidaya kering	4,11 b	6,76 b	0,47 c	3,23 b	3,94 c	5,81 a	31,16a
Ketinggian air 10 cm dpt	4,27 a	9,08 a	0,76 a	6,17 a	5,15 a	4,10 b	20,66 b
Ketinggian air 20 cm dpt	4,33 a	9,14 a	0,57 b	4,19 b	4,55 b	4,38 b	23,17 b
Amelioran							
Tanpa amelioran	3,25 c	7,23 c	0,36 c	1,58 c	3,41 c	7,03 a	35,16 a
Kapur	4,54 a	9,58 a	0,56 b	8,87 a	4,22 b	3,01 c	16,07 c
Abu jerami	4,34 b	8,17 b	0,88 a	3,15 b	6,00 a	4,25 b	23,76 b
Interaksi kedalaman muka air dan ameliorant							
Budidaya kering dan tanpa amelioran	3,70 e	5,83 e	0,28 f	1,12 e	2,85 f	8,86 a	46,24 a
Budidaya kering dan kapur	4,37 bc	7,53 cd	0,46 de	6,43 bc	3,92 e	3,79 de	19,54 de
Budidaya kering dan abu jerami	4,27 bc	6,90 d	0,67 c	2,15 e	5,04 c	4,79 bcd	27,69 bc
Kedalaman muka air 10 cm dpt dan tanpa amelioran	4,00 d	7,60 cd	0,43 de	1,99 e	3,90 e	6,51 b	27,73 bc
Kedalaman muka air 10 cm dpt dan kapur	4,59 a	10,50 a	0,69 bc	11,70 a	4,67 cd	2,06 e	12,14 e
Kedalaman muka air 10 cm dpt dan abu jerami	4,24 c	9,13 b	1,15 a	4,84 cd	6,90 a	3,73 de	22,12 cd
Kedalaman muka air 20 cm dpt dan tanpa amelioran	3,86 de	8,27 bc	0,37 ef	1,62 e	3,48 ef	5,72 bc	31,50 b
Kedalaman muka air 20 cm dpt dan kapur	4,67 a	10,70 a	0,53 d	8,48 b	4,08 de	3,17 de	16,53 de
Kedalaman muka air 20 cm dpt dan abu jerami	4,47 ab	8,47 bc	0,80 b	2,48 de	6,08 b	4,23 cd	21,47 cd

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey ($\alpha = 5$ persen)

3). Hasil analisis amelioran menunjukkan abu jerami memiliki kandungan Mg lebih tinggi (2,37 persen) dibanding kapur (0,16 persen) sehingga dapat menyuplai Mg lebih banyak. Peningkatan Mg tanah pada perlakuan tanpa amelioran diduga merupakan pengaruh oksidasi pirit. Faktor lain diduga merupakan pengaruh air pasang. Wong, dkk., (2010) menyatakan air laut didominasi oleh Mg^{2+} , Ca^{2+} dan Na^{+} sehingga dapat berkompetisi dengan kation lain.

Kadar Fe tanah tertinggi (46,24 ppm) terdapat pada interaksi budidaya kering tanpa amelioran, berbeda nyata dengan perlakuan lain. Nilai Fe makin kecil bila kedalaman muka air tetap dipertahankan dan menggunakan abu jerami dan kapur. Kadar Fe tertinggi (46,24 ppm) masih lebih rendah dibanding Fe awal (147,20 ppm). Konsten, dkk., (1994) melaporkan tidak terdapat akumulasi Fe pada horizon amatan LSM Pulau Petak mengindikasikan sebagian besar Fe hilang setelah oksidasi pirit. Muhrizal, dkk., (2006) menyatakan konsentrasi Fe dalam LSM berpola fluktuatif mengindikasikan ketidakseimbangan antara Fe-larutan dengan Fe-mineral.

Kejenuhan Al tanah merupakan alat ukur toksisitas Al. Nilai kejenuhan Al terendah terdapat pada interaksi kedalaman muka air 10 cm dan kapur.

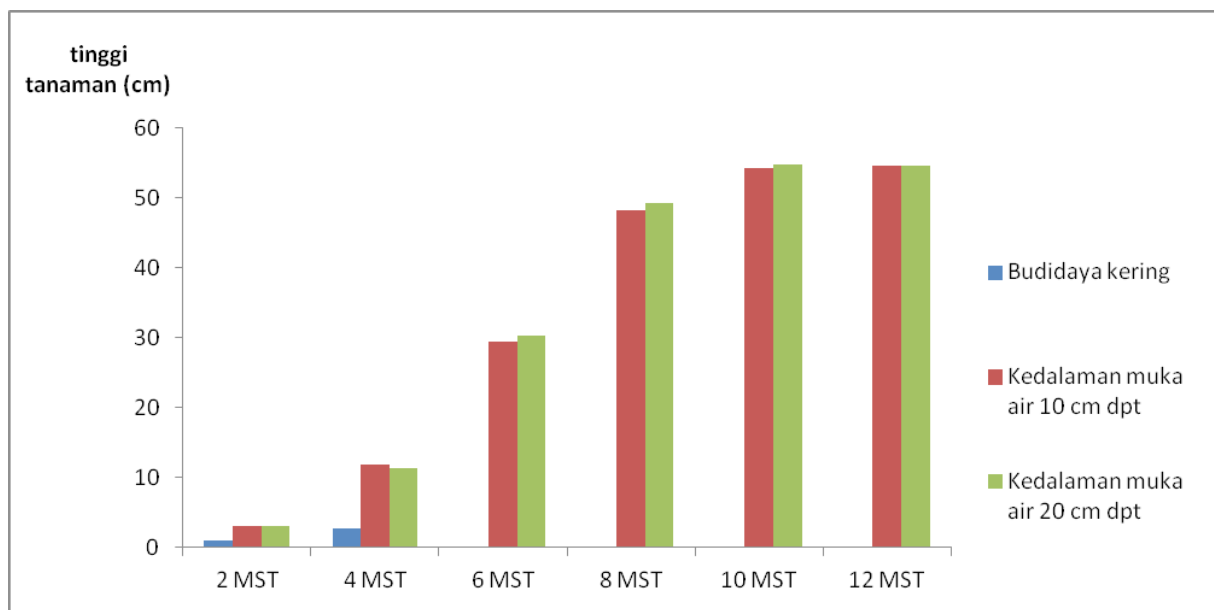
3.2. Pertumbuhan Kedelai

Pada budidaya kering, semua genotipe

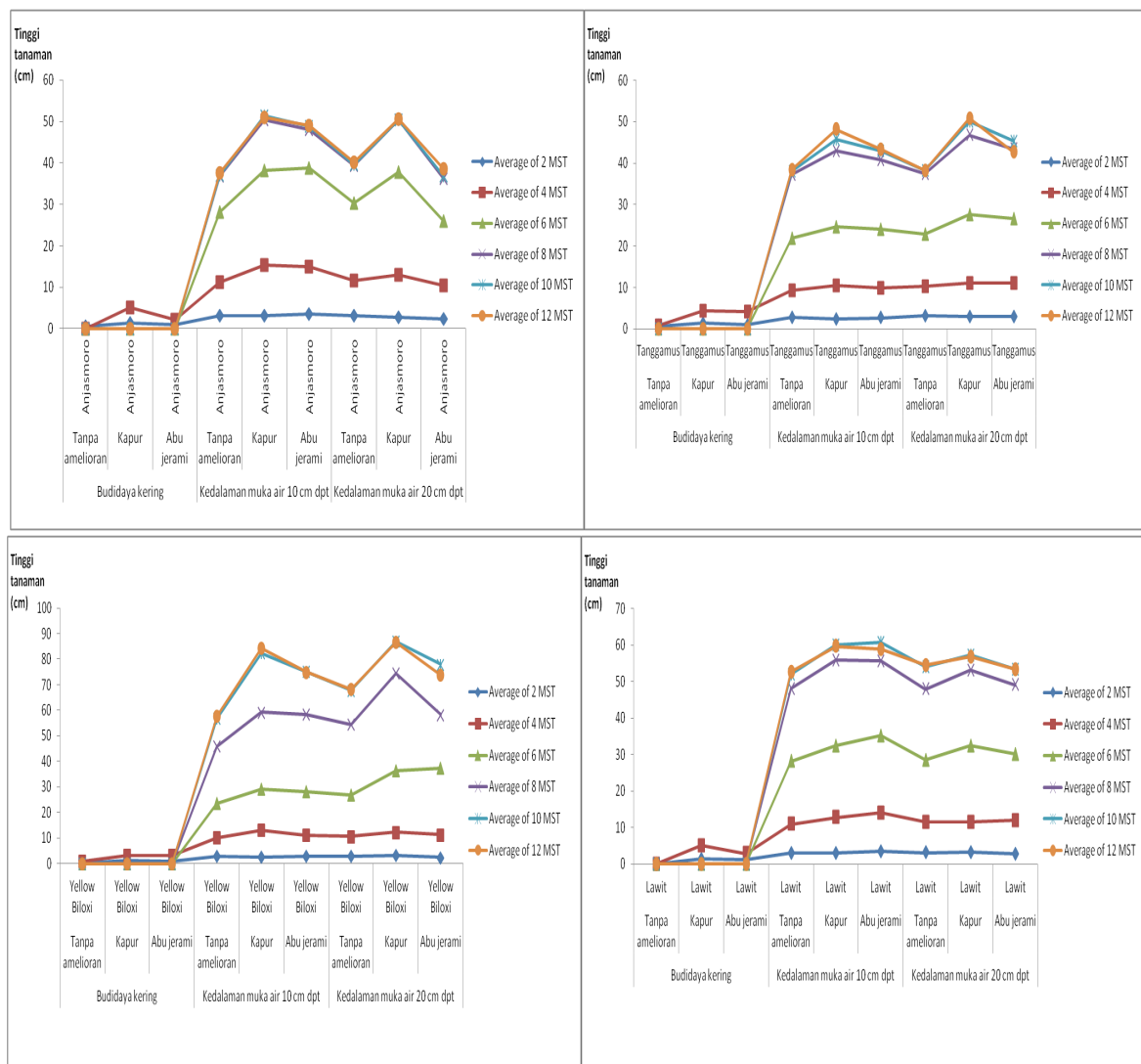
hidup hingga 4 MST (Gambar 2). Pertumbuhan tanaman pada budidaya kering tertekan diduga karena air tidak tersedia dan pirit terus teroksidasi. Kemasaman tinggi selanjutnya menyebabkan toksisitas Al dan menghambat pertumbuhan tanaman. Kamparth (1970) menyatakan pertumbuhan kedelai optimum pada kejenuhan Al <20 persen, namun masih dapat tumbuh sampai kejenuhan Al 40 persen (Ismunadji dan Mahmud 1993). Tabel 3 menunjukkan kejenuhan Al <21 persen terdapat pada pengapuran di dua kedalaman muka air.

Beberapa peneliti membuktikan kedelai beradaptasi pada kondisi jenuh air dengan cara meningkatkan 1-aminosiklopropan-1-karboksilik acid (ACC) dan etilen yang memicu pembentukan aerenkim dan akar-akar baru (Thomas, dkk., 2005); bintil akar (Indradewa, dkk., 2004, Ghulamahdi dkk., 2009); meningkatkan aktivitas nitrogenase dan serapan hara (Ghulamahdi dkk., 2006).

Pertumbuhan tinggi tanaman setiap genotipe menunjukkan pola sigmoid (Gambar 3). Yellow Biloxi dan Lawit memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman yang signifikan hingga delapan MST dibanding Anjasmoro dan Tanggamus yang mulai lambat. Pertumbuhan Tanggamus dan Anjasmoro ini konsisten dengan hasil penelitian Ghulamahdi dkk., (2009). Berdasarkan deskripsinya, kedua genotipe ini tergolong determinate, sedangkan Lawit semi



Gambar 2. Pengaruh Kedalaman Muka Air dan Budidaya Kering Terhadap Pertumbuhan Kedelai pada 2-12 MST



Gambar 3. Tinggi Tanaman Empat Genotipe Kedelai Umur 2-12 MST

determinate. Yellow Biloxi memperlihatkan pola pertumbuhan relatif sama dengan Lawit.

Pada 12 MST, Yellow Biloxi memiliki pertumbuhan tinggi mencapai 91,6 cm bila diberi kapur pada kedalaman muka air 10 cm dpt, berbeda nyata dengan perlakuan lain. Perlakuan pemberian abu jerami pada kedalaman 20 cm dpt, genotipe ini memiliki tinggi 80,16 cm, tidak berbeda nyata dengan amelioran yang sama pada kedalaman 10 cm (78,04 cm); serta bila menggunakan kapur dan tanpa amelioran pada kedalaman 20 cm dpt (77,57 dan 70,11 cm).

Anjasmoro memiliki tinggi terendah (37,13 cm) tanpa amelioran pada kedalaman 20 cm dpt, tidak berbeda nyata dengan Tanggamus dan Anjasmoro masing-masing pada interaksi : Tanggamus diberi abu jerami pada 10 dan 20 cm dpt (38,22 dan 41,36 cm); Tanggamus tanpa

amelioran pada 20 dan 10 cm dpt (40,37 dan 46,55 cm). Terhadap Anjasmoro sendiri, tinggi tersebut (37,13 cm) tidak berbeda dengan interaksi tanpa amelioran pada 10 cm dpt (41,30 cm), dan bila diberi abu jerami masing-masing pada kedalaman muka air 10 dan 20 cm dpt (44,99 dan 40,85 cm).

Tanggamus memiliki jumlah daun terbanyak (31,53) pada delapan MST dengan pengapuran pada kedalaman muka air 10 cm dpt, tidak berbeda nyata dengan penggunaan abu jerami pada 20 cm dpt (25,07); terhadap Lawit ketika diberi kapur dan tanpa amelioran masing-masing pada 20 dan 10 cm dpt (28,07 dan 24,87) (Gambar 4). Yellow Biloxi memiliki jumlah daun paling sedikit (15,53) bila tidak diberi amelioran pada kedalaman 10 cm dpt; tidak berbeda nyata dengan tanpa amelioran pada kedalaman 20 cm dpt; dengan menggunakan kapur dan abu jerami

masing-masing pada 20 dan 10 cm dpt; dengan Lawit menggunakan abu jerami dan tanpa amelioran pada masing-masing kedalaman 10 dan 20 cm dpt. Jumlah tersebut (15,53) juga tidak berbeda dengan Anjasmoro yang diberi kapur pada kedalaman 10 cm dpt, dan dengan Tanggamus bila diberi kapur pada kedalaman 10 dan 20 cm dpt

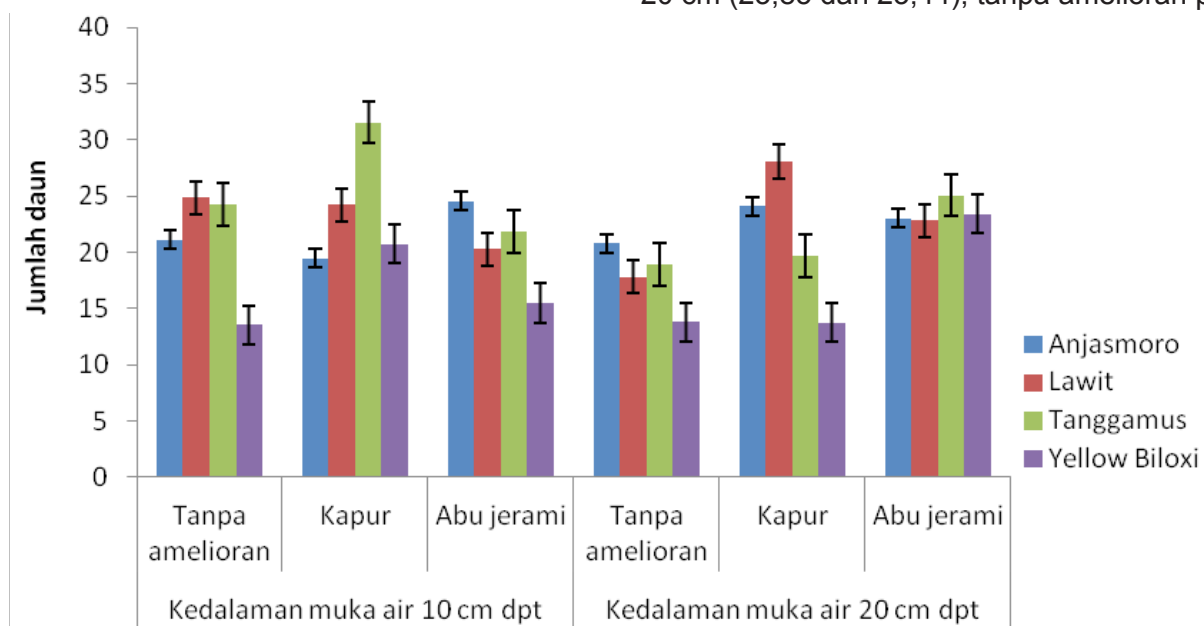
Genotipe Tanggamus dan Yellow Biloxi memiliki jumlah daun yang berbeda diduga berkaitan dengan kadar P jaringan. Hasil analisis jaringan (data tidak ditunjukkan) memperlihatkan Tanggamus memiliki kadar P tertinggi (0,32 persen) dengan pengapuran pada kedalaman muka air 10 cm dpt, sedangkan Yellow Biloxi 0,20 persen bila tanpa amelioran pada kedalaman 10 cm dpt. Menurut Lynch, dkk., (1991) kekurangan P akan menyebabkan jumlah daun berkurang. Jumlah daun merupakan faktor penting untuk fotosintesis yang menentukan komponen hasil (Singh, 2010.)

Tanggamus merupakan genotipe memiliki jumlah cabang tertinggi (4,47 – 5,29) pada kedalaman muka air 10 dan 20 cm dpt dengan menggunakan kapur maupun abu jerami (Gambar 5). Hasil ini sejalan dengan laporan Ghulamahdi, dkk., (2009) yakni Tanggamus pada lahan pasang surut memiliki jumlah cabang dan daun lebih banyak dibanding Slamet, Wilis dan Anjasmoro. Lawit dan Anjasmoro memiliki

jumlah cabang 3,6 dan 3,4. Yellow Biloxi memiliki jumlah cabang paling sedikit (2,22 dan 2,27) pada 2 kedalaman muka air tanpa amelioran, tidak berbeda nyata saat diberi kapur dan tanpa amelioran pada 10 cm dpt; dengan Lawit pada 10 dan 20 cm dpt dengan diberi abu jerami dan tanpa amelioran; dengan Anjasmoro pada dua kedalaman muka air tanpa amelioran; serta dengan Tanggamus pada 20 cm dpt tanpa amelioran.

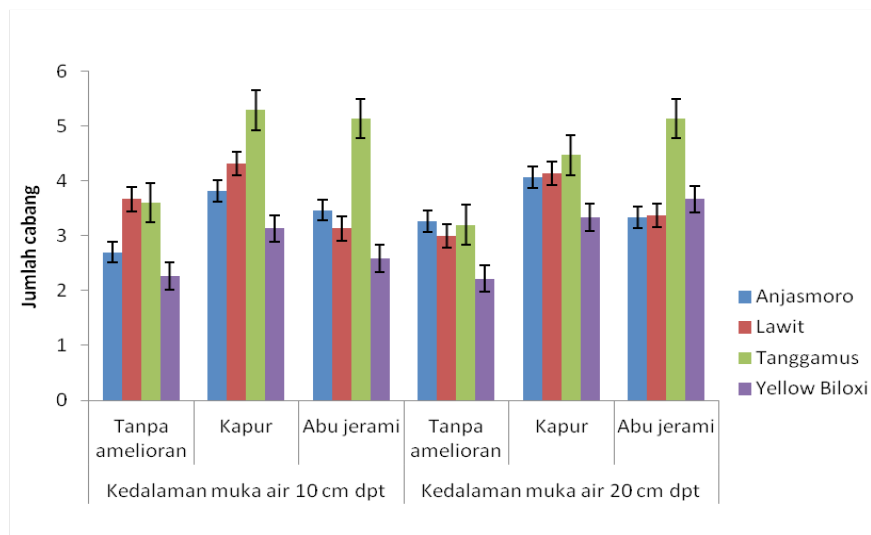
Berdasarkan deskripsi tanaman, Tanggamus tergolong adaptif di lahan kering masam dan memiliki cabang 3 - 4, sedangkan Anjasmoro 2.9 - 5.6 (Litbang Pertanian, 2008). Jumlah cabang Anjasmoro terbanyak pada penelitian yaitu 23,28 persen lebih tinggi dari jumlah cabang terbanyak berdasarkan deskripsinya, sedangkan Tanggamus lebih tinggi 28,57 persen. Menurut Gai, dkk., (1984) tanaman determinate (pada penelitian ini: Tanggamus dan Anjasmoro) cenderung memiliki cabang lebih banyak.

Analisis sidik ragam menunjukkan interaksi kedalaman muka air, amelioran dan genotipe sangat nyata mempengaruhi Jumlah Buku Produktif (JBP). Tanggamus memiliki JBP tertinggi (27,67) bila diberi kapur pada kedalaman muka air 10 cm dpt, tidak berbeda nyata menggunakan kapur dan abu jerami pada 20 cm (23,85 dan 23,44), tanpa amelioran pada



Keterangan : Tanda $\pm$ standar deviasi 2,17

Gambar 4. Pengaruh Interaksi Kedalaman Muka Air, Amelioran dan Genotipe Terhadap Jumlah Daun Kedelai Umur Delapan mst.



Keterangan : Tanda [] : standar deviasi 0,34

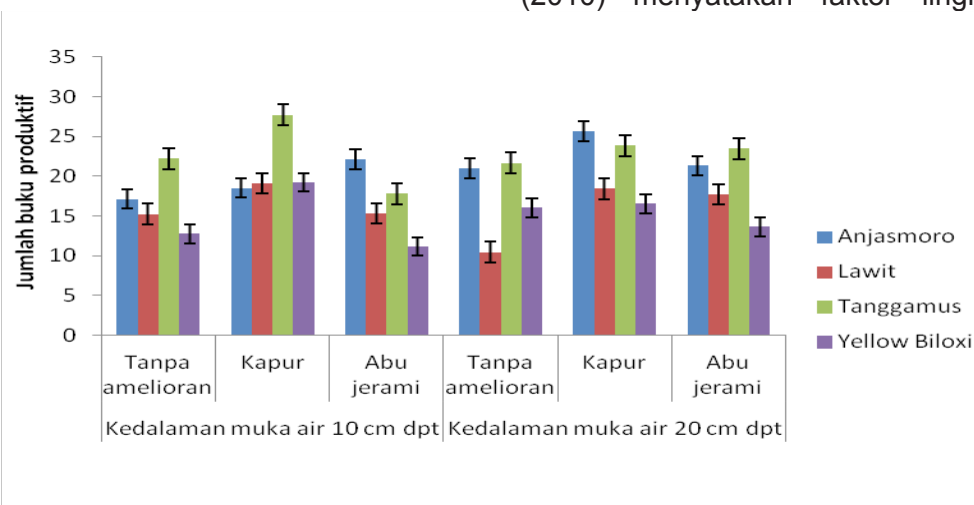
Gambar 5. Pengaruh Interaksi Kedalaman Muka Air, Amelioran dan Genotipe terhadap Jumlah Cabang Kedelai.

kedalaman muka air 10 dan 20 cm (21,67 dan 22,22) (Gambar 6). Terhadap Anjasmoro, JBP tertinggi Tanggamus tidak berbeda nyata bila diberi kapur pada kedalaman 20 cm dpt (25,67), pemberian abu jerami pada kedalaman 10 dan 20 cm (22,11 dan 21,33) serta tanpa amelioran pada kedalaman 20 cm (21,00).

Lawit memiliki JBP terendah (10,44) pada perlakuan tanpa amelioran di kedalaman 20 cm dpt, tidak berbeda nyata dengan menggunakan abu jerami dan tanpa amelioran di kedalaman 10 cm dpt (15,33 dan 15,22). Jumlah tersebut tidak berbeda nyata dengan Yellow Biloxi diberi abu

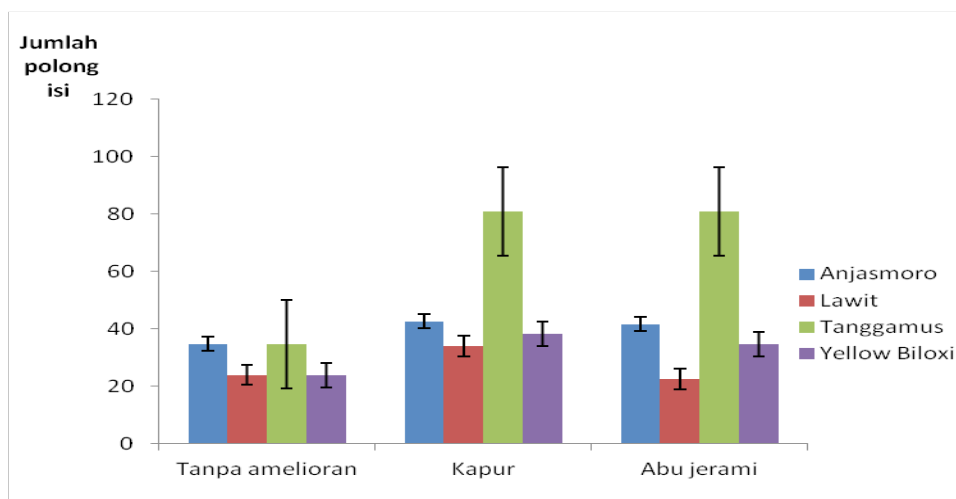
jerami dan tanpa amelioran pada kedalaman 10 cm (11,17 dan 12,78) serta kapur, abu jerami dan tanpa amelioran pada kedalaman 20 cm (16,56; 13,67 dan 16,06).

Polong berkembang dari bunga yang tumbuh pada buku. Jumlah buku per tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan saat pertumbuhan vegetatif dan pematangan (Egli, 2005). Peningkatan JBP pada interaksi kedalaman muka air, amelioran dan genotipe melibatkan peran air dan amelioran. Air berfungsi melarutkan hara, baik yang berasal dari tanah maupun dari kapur dan abu jerami. Kumudini, (2010) menyatakan faktor lingkungan dan



Keterangan : Tanda [] : standar deviasi 2,17

Gambar 6. Pengaruh Interaksi Kedalaman Muka Air, Amelioran dan Genotipe terhadap Jumlah Buku Produktif Kedelai.



Keterangan : Tanda $\pm$: standar deviasi 15,57

Gambar 7. Pengaruh interaksi kedalaman muka air, amelioran dan genotipe terhadap jumlah buku polong isi kedelai.

genetik sangat mempengaruhi fase reproduktif kedelai, bahkan setelah munculnya bunga pertama.

Bell, dkk., (1995) menyatakan konsentrasi P dalam jaringan kedelai yang dibutuhkan saat berbunga adalah $\geq 0,31$ persen. Ketidacukupan P dalam jaringan Lawit (0,2 persen) diduga menyebabkan sedikit buku menghasilkan bunga yang selanjutnya berkembang menjadi polong. Hal ini ditegaskan Marchner (1995) bahwa kekurangan P dapat menghambat pembungaan.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan interaksi amelioran dan genotipe berpengaruh nyata meningkatkan Jumlah Polong Isi (JPI) kedelai. Tanggamus memiliki jumlah polong isi tertinggi (80,94 dan 80,92) ketika diberi kapur dan abu jerami, berbeda nyata dengan tiga genotipe lain yang diberi perlakuan semua amelioran (Gambar 7). Jumlah polong isi Tanggamus turun 57,10 persen menjadi 34,7 tanpa amelioran.

Kemampuan Tanggamus menghasilkan jumlah polong isi lebih banyak diduga berkaitan dengan respon terhadap K yang berasal dari kapur dan abu jerami. Hasil analisis menunjukkan Tanggamus memiliki kadar K tajuk 2,11 persen, sedangkan Lawit, Yellow Biloxi dan Anjasmoro berturut-turut 2,05, 2,05 dan 1,63 persen. Kalium berperan meningkatkan berat biji (Marchner, 1995) dan setiap genotipe memiliki kemampuan berbeda dalam menyerap K (Meyer dan Junge, 1994), termasuk kedelai (Shuman, 2000).

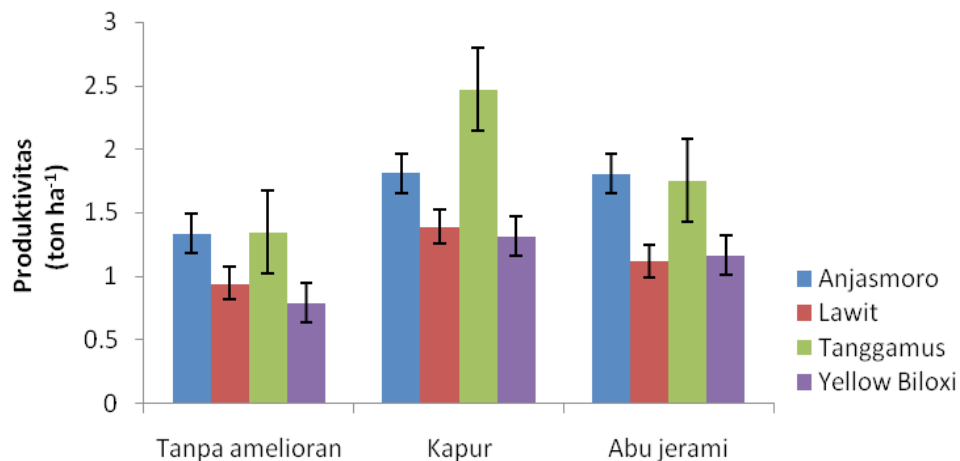
Produktivitas kedelai di lahan sulfat masam meningkat pada interaksi genotipe dan amelioran serta kedalaman muka air dan amelioran (Gambar 8). Hasil uji lanjut menunjukkan Tanggamus memiliki produktivitas tertinggi (2,47 t/ha) bila diberi kapur dan turun menjadi 1,8 dan 1,3 t/ha ketika diberi abu jerami dan tanpa amelioran. Produktivitas Tanggamus terendah secara statistik tidak berbeda nyata dengan produktivitas tertinggi Lawit (1,4 t/ha) dan Yellow Biloxi (1,3 t/ha).

Produktivitas Anjasmoro mencapai 1,8 t/ha bila menggunakan kapur dan abu jerami; tidak berbeda nyata dengan tanpa amelioran (1,3 t/ha). Lawit menunjukkan produktivitas tertinggi bila menggunakan kapur (1,4 t/ha); turun 21,43 dan 35,71 persen bila menggunakan abu jerami dan tanpa amelioran. Produktivitas terendah Yellow Biloxi (0,8 t/ha) tidak berbeda nyata dengan menggunakan kapur atau jerami. Peningkatan produktivitas setiap genotipe tersebut menggambarkan perbaikan lingkungan tumbuh oleh tiap amelioran.

Penelitian ini membuktikan pengaturan kedalaman muka air dalam saluran di lahan sulfat masam menyebabkan pirit dalam kondisi reduktif. Amelioran berfungsi menjaga ketersediaan unsur hara.

IV. KESIMPULAN

Interaksi kedalaman muka air dan amelioran meningkatkan pH tanah, K, Ca dan Mg serta mempertahankan ketersediaan P. Kapur lebih efektif menurunkan kadar Fe, Al dan kejenuhan



Keterangan : Tanda [] : standar deviasi 0,30

Gambar 8. Pengaruh Interaksi Amelioran dan Genotipe Terhadap Produktivitas Kedelai

AI dibanding abu jerami.

Penerapan budidaya kering menyebabkan semua genotipe hanya dapat hidup hingga empat MST. Pertumbuhan tinggi Anjasmoro dan Tanggamus mulai lambat pada delapan MST sedangkan Yellow Biloxi dan Lawit masih signifikan. Tanggamus merupakan genotipe yang memiliki jumlah daun terbanyak (31,53) pada kedalaman 10 cm dpt menggunakan kapur.

Tanggamus memiliki produktivitas tertinggi (2,47 t/ha) dengan menggunakan kapur. Hal ini didukung oleh komponen produksi Tanggamus yang lebih tinggi dibanding Anjasmoro, Yellow Biloxi dan Lawit. Genotipe ini memiliki jumlah cabang 4,5 – 5,3 pada kedalaman muka air 10 dan 20 cm dpt dengan amelioran kapur, jumlah buku produktif 27,67 bila diberi kapur pada kedalaman muka air 10 cm dpt dan jumlah polong isi 80,9 bila menggunakan kedua jenis amelioran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian kegiatan yang dibiayai oleh Proyek Stranas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, E., A. Viade, M.L. Fernández-Marcos. 2009. Effect of Liming with Different Size Limestone on The Forms of Aluminium in A Galician Soil (NW Spain). *Geoderma* 152:1-8
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Petunjuk Teknis Edisi 2. Balai Penelitian Tanah. Bogor
- Bell, P.F., W.B. Hallmark, W.E. Sabbe, D.G. Dombeck. 1995. Diagnosing Nutrient Deficiencies in Soybean, Using M-Dris and Critical Nutrient

Level Procedures, *Agronomy Journal*. 87:859-865

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2013. Berita resmi statistik. No. 71/11/Th. XVI. 1 Nov 2013
- Cairez, E.F., F.J. Garbuaio, S. Churka, G. Barth, J.C.L. Corrêa. 2008. Effects of Soil Acidity Amelioration by Surface Liming on No-Till Corn, Soybean, and Wheat Root Growth and Yield. *Eorup. J. Agronomy* 28:57-64
- Claff SR, Burton ED, Sullivan LA, Bush RT. 2010. Effect of Sample Pretreatment on The Fractionation OH Fe, Cr, Ni, Cu, Mn And Zn in Acid Sulfate Soil Materials. *Geoderma* 159:156-164
- Cook, F.J., S.K. Dobos, G.D. Carlin, G.E. Millar. 2004. Oxidation Rate of Pyrite in Acid Sulfate Soils: In Situ Measurements and Modeling. *Australian Journal of Soil Research*. 42:499-507
- Dent, D.L., L.J. Pons. 1995. A World Perspective on Acid Sulphate Soils. *Geoderma* 67:263-276
- DEPTAN 2011. Pekan Kedelai Nasional <http://www.deptan.go.id/bbppketindan/index.php/berita/165-pekan-kedelai-nasional>. [diakses pada 21 Februari 2011, pukul 14.26 WIB]
- Egli, DB. 2005. Flowering, Pod Set and Reproductive Success in Soybean. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 191:283-291
- Foth HD. 1990. *Fundamental of Soil Science*. John Wiley & Sons. 8 edition. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore
- Gai, J., R.G. Palmer, W.R. Fehr. 1984. Bloom and Pod Set in Determinate and Indeterminate Soybean Grown in China. *Agronomy Journal*. 76:979-984
- Ghulamahdi, M., M. Melati, D. Sagala. 2009. Production of Soybean Varities Under Saturated Soil Culture on Tidal Swamps. *J. Agron. Indonesia*. 37 (3):226-232

- Ghulamahdi, M., S.A. Aziz, M. Melati, N. Dewi, S.A. Rais. 2006. Aktivitas Nitrogenase, Serapan Hara dan Pertumbuhan Dua Varietas Kedelai Pada Kondisi Jenuh Air dan Kering. *Bul. Agron* (34) (1):32-38
- Golez NV, Kyuma K. 1997. Influence of Pyrite Oxidation and Soil Acidification on Some Essential Nutrient Elements. *Aquaquulture Engineering*. 16:107-124
- Gómez-Paccard, C., I. Mariscal-Sancho, P. León, M. Benito, P. González, R. Ordóñez, R. Espejo, C. Hontoria. 2013. *Ca-Amendment and Tillage: Medium Term Synergies for Improving Key Soil Properties of Acid Soils*. Soil and Tillage Research 134:195-206
- Gonzalo, M.J., J.J. Lucena, L. Hernandez-Apaolaza. 2013. Effect of Silicon Addition on Soybean (*Glycine max*) and Cucumber (*Cucumis sativus*) Plants Grown Under Iron Deficiency. *Plant Physiology and Biochemistry*. 70:455-461
- Green, R., B.C.T. Macdonald, M.D. Melville, T.D. Waite. 2006. Hydrochemistry of Episodic Drainage Waters Discharged From an Acid Sulfate Soil Affected Catchment. *Journal of Hydrology*. 325:356-375
- Hakim N, Nyakpa Y, Lubis AM, Nugroho SG, Diha A, Hong GB, Bailey HH. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hunter, M.N., P.L.M. de Fabrun, D.E. Byth. 1980. Response of Nine Soybean Lines to Soil Moisture Conditions Close to Soil Saturation. *Austral. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 20:339-345.
- Husson, O., P.H. Verburg, M.T. Phung, M.E.F. van Mensvoort. 2000. Spatial Variability of Acid Sulphate Soils in The Plain of Reeds, Mekong Delta, Vietnam. *Geoderma*. 97:1-19
- Imanudin, M.S., E. Armanto. 2012. Effect of Water Management Improvement on Soil Nutrient Content, Iron and Aluminum Solubility at Tidal Low Land Area. *APCBEE Procedia*. 4:253-258
- Indradewa, D., S. Sastrowinoto, S. Notohadiswarno, H. Prabowo. 2004. Metabolisme Nitrogen Pada Tanaman Kedelai yang Mendapat Genangan Dalam Parit. *Ilmu Pertanian*. 2:68-75
- Ismunadji, Mahmud SN. 1993. *Peranan Unsur Mikro Untuk Peningkatan Produksi Kedelai*. Balai Penelitian Tanaman. Bogor
- Joukainen, S., M. Yli-Halla. 2003. Environmental Impacts and Acid Loads from Deep Sulfidic Layers of Two Well-Drained Acid Sulfate Soils in Western Finland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 95:297-309
- Kampanth EJ. 1970. Exchangeable Aluminium as a Criterion for Liming Leached Mineral Soils. *Soil Sci. Soc. Amer.* 34:252-254
- Khan HR, Adachi T. 2000. Formation and Development of Acid Sulphate Soil as Influence by Selected Natural Factors. *Journal of the Indian of Soil Science*. Vol. 48. No. 2:339-345
- Koesrini., E. William. 2004. Keragaan Hasil dan Daya Toleransi Genotipe Kedelai di Lahan Sulfat Masam. *Bul. Agron*. 32:33-38
- Konsten CJM, van Breemen N, Suping S, Aribawa IB, Groenenberg JE. 1994. Effects on Flooding on pH of Rice-Producing, Acid Sulfate Soils in Indonesia. *Soil Sci. Soc. Am. J* 58:871-883
- Kumudini S. 2010. Soybean Growth and Development. *The soybean: botany, production and uses*. Singh G (ed). CAB International
- Kuswantoro, H., A. Wijanarko, D. Setyawan, E. William, A. Dadang, M.J. Mejaya. 2008. Soybean Germplasms Evaluation for Acid Tidal Swamp Tolerance Using Selection Index. *International Journal of Plant Biology*. 1:56-60
- Litbang Pertanian, 2008. *Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Lynch, J., A. Läuchli, E. Epstein. 1991. Vegetative Growth of The Common Bean in Response to Phosphorus Nutrition. *Crop Sci.* 31:380-387
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd ed. Academic Press. London
- Mengel, K. 2007. Pottasium. *Hand book of plant nutrition*. Baker AV. Pilbeam DJ (eds). CRC Press
- Meyer D, Junge A. 1994. *Plant Availability of Non-Exchangeable Potassium*. A new approach. *Pottash Rev.*
- Michel, K., M. Roose, B. Ludwig. 2007. Comparison of Different Approaches for Modeling Heavy Metal Transport in Acidic Soils. *Geoderma*. 140:207-214
- Muhrizal, S., J. Shamsuddin, I. Fauziah, M.A.H. Husni. 2006. Changes in Iron-Poor Acid Sulfate Soil Upon Submergence. *Geoderma*. 131:110-122
- Nathanson, K., R.L. Lawn, P.L.M. de Jabrun, D.E. Byth. 1984. Growth Nodulation and Nitrogen Accumulation by Soybean in Saturated Soil Culture. *Field Crop Res.* 8:73-92.
- Prabagar, S., M.J. Hodson, D.E. Evans. 2011. Silicon Amelioration of Aluminium Toxicity and Cell Death in Suspension Cultures on Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Environmental and Experimental Botany*. 70:266-276
- Priatmadi BJ, Haris A. 2008. Reaksi Pemasaman Senyawa Pirit pada Tanah Rawa Pasang Surut. *Jurnal Tanah Tropika* 14:19-24
- Reddy KR, DeLaune RD. 2008. *Biogeochemistry of*

- Wetlands: Science and Applications*. CRC Press
- Rosicky, M.A., L.A. Sullivan, P.G. Slavich, M. Hughes. 2004. Factors Contributing to The Acid Sulfate Soil Scalding Process in The Coastal Floodplains of New South Wales, Australia. *Australian Journal of Soil Research*. 42:587-594
- Sairam, R.K., D. Kumutha, K. Ezhilmathi, P.S. Deshmukh, G.C. Srivastava. 2008. Physiology and Biochemistry of Waterlogging Tolerance Plants. Review. *Biologia Plantarum*. 52(3):401-412
- Shuman LM. 2000. Mineral Nutrition. In: *Plant-Environment Interaction*. 2nd ed. Wilkinson RE (ed). Marcel Dekker. New York
- Singh G. 2010. Water Management in Soybean. In: *The Soybean: Botany, Production and Uses*. Singh G (Ed). CAB International
- Smith, J. 2004. Chemical Changes During Oxidation of Iron Monosulfide-Rich Sediments. *Australian Journal of Soil Research*. 42:659-666
- Sohlenius, G., I. Óborn. 2004. Geochemistry and Portioning of Trace Metals in Acid Sulphate Soils in Sweden and Finland Before and After Sulphide Oxidation. *Geoderma*. 122: 167-175
- Sopandie, D. 2006. Perspektif Fisiologi dalam Pengembangan Tanaman Pangan di Lahan Marginal. *Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Fisiologi Tanaman*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Sudaryanto, T., D.K.S. Swastika. 2007. Ekonomi kedelai di Indonesia. *Dalam: Sumarno, Suyanto, A. Widjono, Hermanto, H. Kasim (Eds). Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Thomas, A.L., S.M.C. Guerreiro, L. Sodek. 2005. Aerenchyma Formation and Recovery From Hypoxia of The Flooded Root System of Nodulated Soybean. *Annals of Botany*. 96:1191-1198
- Widjaja-Adhi IPG, Nugroho K, Ardi DS, Karama AS. 1992. Sumberdaya Lahan Pasang Surut dan Pantai: Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan. Makalah utama *Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa*. Bogor
- Wong, V.N.L., S.G. Johnston, E.D. Burton, R.T. Bush. 2010. Seawater Causes Rapid Trace Metal Mobilization in Coastal Lowland Acid Sulfate Soils: Implications of Sea Level Rise for Water Quality. *Geoderma*. 160:252-263
- van Oploo, P., I. White, P. Ford, M.D. Melville, B.C.T. Macdonald. 2008. Pore Water Chemistry of Acid Sulfate Soils: Chemical Flux and Oxidation Rates. *Geoderma*. 146:32-39
- Virtanen, S., A. Simojoki, O. Knuutila, M. Yli-Halla. 2013. Monolithic Lysimeters as Tool to Investigate Processes in Acid Sulphate Soil. *Agricultural Water Management*. 127:48-58
- Xiaobing L., J. Jian, W. Guanghua, S.J. Herbert. 2008. Soybean Yield Physiology and Development of High-Yielding Practices in Northeast China. Review. *Field Crops Research*. 105:157-171
- You-Qiang F, Hong S, Dao-Ming W, Kun-Zheng C. 2012. Silicon-Mediated Amelioration of Fe²⁺ Toxicity in Rice (*Oryza sativa* L.) roots. *Pedosphere* 22(6): 795-802

DATA PENULIS

Alce Ilona Noya, dilahirkan di Luwuk, 7 Agustus 1976, pendidikan S1 bidang Ilmu Tanah di Universitas Samratulung tahun 1999 dan S2 bidang Agronomi di Universitas Samratulangi.

Munif Ghulamahdi, dilahirkan di Batang, 5 Mei 1959, pendidikan S1 tahun 1982, S2 tahun 1990 dan S3 tahun 1999 bidang Agronomi di Institut Pertanian Bogor (IPB).

Didi Sopandie, dilahirkan di Kuningan, 22 Desember 1957, pendidikan S1 tahun 1981 bidang Agronomi di Institut Pertanian Bogor, S2 tahun 1987 bidang Agronomi di Okayama University, Japan dan S3 tahun 1990 di The Graduate School of Natural Sciences and Technology, Okayama University, Japan

Atang Sutandi, dilahirkan di Majalengka, 12 Desember 1954. Menempuh pendidikan S1 tahun 1977, S2 tahun 1994 bidang Ilmu Tanah di Institut Pertanian Bogor (IPB) dan S3 tahun 2004 bidang Ilmu Tanah di University of Philippines Los Banos, Philippines

Maya Melati, lahir di Surabaya, 28 Januari 1964. Menempuh pendidikan S1 tahun 1986 dan S2 tahun 1990 bidang Agronomi di Institut Pertanian Bogor (IPB), Pendidikan S2 di bidang Human Ecology diselesaikan tahun 1995 di Vrije Universiteit Brussels, Belgium, serta S3 tahun 2002 bidang Agronomy and Soil Science di University of New England, Armidale Australia