

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**TEKNOLOGI PERBAIKAN TANAH VERTISOL MELALUI
PEMBERIAN PASIR, SABUT KELAPA, DAN SABUT BATANG PISANG
SERTA PENGARUHNYA TERHADAP HASIL PADI**

Tahun ke-2 dari rencana 2 tahun

Ketua	: Nurdin, SP, MSi NIDN 0019048001
Anggota	: Fauzan Zakaria, SP, MSi NIDN 0019048001

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
Oktober, 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Teknologi Perbaikan Tanah Vertisol melalui Pemberian Pasir, Sabut Kelapa, dan Sabut Batang Pisang, serta Pengaruhnya terhadap Hasil Padi

Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Nurdin, SP, MSi
NIDN : 0019048001
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Agroteknologi
No HP : 081340579313
Alamat Surel : nurdin@ung.ac.id

Anggota
Nama Lengkap : Fauzan Zakaria, SP, MSi
NIDN : 0019048001
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke-2 dari rencana 2 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp. 45.000.000,-
Biaya Keseluruhan : Rp. 85.000.000,-

Gorontalo, 20 Oktober 2013

Ketua Peneliti

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian,



Prof. Dr. Ir. Mahludin Baruwadi, MP
NIP. 19650711 1991031 003

Nurdin, SP, MSi
NIP. 19800419 2005011 003

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian UNG



Dr. Eriyane Lihawa, MSi
NIP. 196912091993032001

RINGKASAN

Nurdin dan Fauzan Zakaria. 2013. Teknologi Perbaikan Tanah Vertisol melalui Pemberian Pasir, Sabut Kelapa, dan Sabut Batang Pisang, serta Pengaruhnya terhadap Hasil Padi.

Tanah Vertisol mempunyai cadangan hara yang tinggi, tetapi sifat fisik tanah sering menjadi kendala pemanfaatannya, sehingga perlu perbaikan melalui pemberian amelioran. Sumber bahan amelioran seyogyanya berasal dari lokasi setempat, sehingga petani dapat melakukan upaya perbaikan dengan tingkat pengetahuan dan teknologi yang dikuasai serta lebih murah. Dalam upaya untuk mencapai hal tersebut, maka penelitian tentang teknologi perbaikan tanah vertisol melalui pemberian pasir, sabut kelapa, dan sabut batang pisang, serta pengaruhnya terhadap hasil padi dilakukan. Penelitian ini bertujuan: (1) mengevaluasi karakteristik tanah Vertisol akibat pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang, (2) mengetahui pengaruh pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang terhadap hasil padi sawah, dan (3) memperoleh paket teknologi perbaikan tanah Vertisol melalui pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang, serta pengaruhnya terhadap hasil padi sawah.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan tahun ke dua yang dilaksanakan langsung di areal persawahan dengan great group *Ustic Endoaquert* (sawah tadah hujan) dan *Ustic Epiaquert* (sawah irigasi). Penelitian ini terbagi dua, yaitu: pengaruh pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang terhadap hasil padi pada tanah Vertisol. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial pola 3^3 yang diterapkan masing-masing secara terpisah terhadap dua sub grup tanah Vertisol. Ada 3 faktor dalam penelitian ini yang masing-masing faktor terdiri atas 3 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 312 petak percobaan. Penelitian kedua adalah tanggap tanaman padi terhadap pemupukan kalium pada tanah Vertisol setelah diberi pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang. Parameter tanaman yang diteliti berupa: jumlah malai, panjang malai, dan jumlah gabah. Data dianalisis menggunakan sidik ragam faktorial dan apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf uji 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada *Endoaquert Ustic*, pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut bantang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total gabah, kecuali terhadap jumlah butir hanya sabut batang pisang yang berpengaruh nyata. Selanjutnya, pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total gabah, kecuali terhadap jumlah malai hanya pasir yang berpengaruh nyata. Pada *Epiaquert Ustic*, pemberian pasir sungai, dan sabut bantang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir dan berat total gabah, kecuali terhadap panjang malai dan berat total gabah hanya sabut batang pisang yang berpengaruh nyata. Pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total gabah, kecuali terhadap panjang malai hanya sabut batang pisang dan terhadap berat 1000 butir gabah hanya pemberian pasir pantai yang

berpengaruh nyata. Tidak terdapat interaksi antara masing-masing perlakuan terhadap ketiga parameter hasil padi tersebut pada kedua great grup tanah ini.

Pada *Endoaquert Ustic*, pemberian pupuk K setelah diberi pasir Sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang berpengaruh nyata hanya terhadap jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total gabah. Selanjutnya, pemberian pupuk K setelah diberi pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang berpengaruh nyata hanya terhadap jumlah malai, panjang malai dan berat total gabah. Pada *Epiaquert Ustic*, pemberian pupuk K setelah diberi pasir sungai, dan sabut batang pisang berpengaruh nyata hanya terhadap jumlah malai dan jumlah butir. Selanjutnya, pemberian pupuk K setelah diberi pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap semua komponen hasil.

Paket teknologi perbaikan tanah Vertisol dengan great group *Endoaquert Ustic* dan *Epiaquert Ustic* dengan introduksi pasir sungai untuk jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total, yaitu pasir sungai 25% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_1C_0B_2$). Sementara dengan introduksi pasir pantai untuk jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total, yaitu pasir sungai 25% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 10 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_1C_0B_1$). Berdasarkan keragaan komponen hasil yang ditunjukkan, maka dosis pupuk K yang dipilih untuk great group *Endoaquert Ustic* dan *Epiaquert Ustic* adalah sebanyak 200 kg ha⁻¹ atau K₄.

Kata kunci: Pasir, sabut kelapa, sabut batang pisang, vertisol, hasil padi

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan ini dapat terselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sejak April 2013 dengan judul Teknologi Perbaikan Tanah Vertisol melalui Pemberian Pasir, Sabut Kelapa, dan Sabut Batang Pisang, serta Pengaruhnya terhadap Hasil Padi.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (DP2M) Dirjend Dikti yang telah memberikan kesempatan kepada kami sekaligus membiayai pelaksanaan penelitian ini
- b. Rektor Universitas Negeri Gorontalo (UNG) atas dukungan yang diberikan selama ini.
- c. Pimpinan Lembaga Penelitian UNG beserta jajarannya atas arahan dan konsultasi tentang pengelolaan administrasi kegiatan penelitian.
- d. Keluarga Baderan-mudjini atas izin pemakaian lahan sawahnya.
- e. Dekan Fakultas Pertanian UNG atas motivasi dan dukungan moril terhadap pencapaian visi Fakultas Pertanian sebagai fakultas riset.
- f. Rekan-rekan mahasiswa yang turut membantu pelaksanaan penelitian di lapang maupun rumah kaca, yaitu: Zulham Husein; Sadli Mohamad; Hendra Tantu, I Nyoman Mariana, dan Fahreza Maiyo.
- g. Ibu Hasniati, SP, dan rekan-rekan laboran di Laboratorium Tanah Bagian Riset and Development PT. PG Tolangohula di Lakeya atas bantuan analisis tanah.
- h. Rekan-rekan sejawat di Jurusan Agroteknologi yang secara bersama-sama saling membantu terlaksananya kegiatan penelitian ini.

Semoga penelitian ini bermanfaat.

Gorontalo, 20 Oktober 2013

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN	ii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. STUDI PUSTAKA	2
2.1 Potensi dan Kendala Pengelolaan Sawah Tadah Hujan	2
2.2 Tanah Vertisol yang Berkembang dari Bahan Endapan Lakustrin .	3
2.3 Ameliorasi Tanah Vertisol	6
2.4 Studi Pendahuluan yang Telah Dilakukan	9
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	13
3.1 Tujuan Penelitian	13
3.2 Manfaat Penelitian	13
BAB IV. METODE PENELITIAN	14
4.1 Bagian Pertama: Pengaruh Pemberian Amelioran Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Amelioran Sabut Batang Pisang terhadap Hasil Padi pada Tanah Vertisol	14
4.2 Bagian Kedua: Tanggap Tanaman Padi terhadap Pemupukan Kalium pada Tanah Vertisol setelah Diberi Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Sabut Batang	17
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
5.1 Pengaruh Pemberian Amelioran Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Amelioran Sabut Batang Pisang terhadap Hasil Padi pada <i>Endoaquert Ustic</i>	23
5.2 Pengaruh Pemberian Amelioran Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Amelioran Sabut Batang Pisang terhadap Hasil Padi pada <i>Epiaquert Ustic</i>	28
5.3 Tanggap Tanaman Padi terhadap Pemupukan Kalium setelah Diberi Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Sabut Batang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	33
5.4 Tanggap Tanaman Padi terhadap Pemupukan Kalium setelah Diberi Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Sabut Batang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	37
5.5 Paket teknologi perbaikan tanah Vertisol untuk meningkatkan hasil padi sawah	41
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	45
6.1 Kesimpulan	45
6.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Sifat-sifat tanah Vertisol (<i>Endoaquerts Ustic</i>) di lokasi penelitian	14
2.	Sifat-Sifat Tanah Vertisol (<i>Epiaquerts Ustic</i>) di Lokasi Penelitian.....	15
3.	Faktor dan perlakuan masing-masing bahan amelioran pada tanah Vertisol	16
4.	Pupuk dasar, sumber dan taraf pemupukan	17
5.	Perlakuan Masing-Masing Pemupukan Kalium pada Tanah Vertisol	20
6.	Pupuk dasar, sumber dan taraf pemupukan	20
7.	Rataan hasil padi dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	23
8.	Rataan hasil padi dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	26
9.	Rataan hasil padi dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	28
10.	Rataan hasil padi dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	31
11.	Rataan Komponen Hasil Padi dengan Pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i> setelah diberi pasir Sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang	33
12.	Rataan Komponen Hasil Padi dengan Pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i> setelah diberi pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang	35
13.	Rataan Komponen Hasil Padi dengan Pemupukan K pada <i>Epiaquert Ustic</i> setelah diberi pasir Pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang	37
14.	Rataan Komponen Hasil Padi dengan Pemupukan K pada <i>Epiaquert Ustic</i> setelah diberi pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang	39
15.	Pemilihan paket kombinasi perlakuan perbaikan tanah Vertisol untuk meningkatkan hasil padi sawah dengan pasir sungai	42
16.	Pemilihan paket kombinasi perlakuan perbaikan tanah Vertisol untuk meningkatkan hasil padi sawah dengan pasir pantai	42

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Peta Lokasi Penelitian	18
2.	Diagram fishbone penelitian	22
3.	Keragaan jumlah dan panjang malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	24
4.	Keragaan jumlah butir dan berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	24
5.	Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	25
6.	Keragaan jumlah dan panjang malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	26
7.	Keragaan jumlah butir dan berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	27
8.	Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Endoaquert Ustic</i>	27
9.	Keragaan jumlah dan panjang malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	29
10.	Keragaan jumlah butir dan berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	29
11.	Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	30
12.	Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	31
13.	Keragaan jumlah butir dan berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	32
14.	Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada <i>Epiaquert Ustic</i>	32
15.	Regresi antara jumlah (a) dan Panjang malai (b) padi dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	34
16.	Regresi antara jumlah butir (a) dan berat 1000 butir padi (b) dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	34
17.	Regresi berat total dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	35
18.	Regresi antara jumlah malai (a) dan Panjang malai (b) padi dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	36
19.	Regresi antara jumlah butir (a) dan berat 1000 butir (b) padi dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	36
20.	Regresi berat total dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	37
21.	Regresi antara jumlah malai (a) dan Panjang malai (b) padi dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	38
22.	Regresi antara jumlah butir (a) dan berat 1000 butir padi (b) dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	38

23. Regresi berat total dengan pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	39
24. Regresi antara jumlah malai padi dengan persentase pemberian pasir pantai (<i>a</i>), sabut kelapa (<i>b</i>) dan sabut batang pisang (<i>c</i>) pada <i>Epiaquert Ustic</i>	40
25. Regresi antara panjang malai padi dengan persentase pemberian pasir pantai (<i>a</i>), sabut kelapa (<i>b</i>) dan sabut batang pisang (<i>c</i>) pada <i>Epiaquert Ustic</i>	40
26. Regresi antara berat total dengan persentase pemberian pasir pantai (<i>a</i>), sabut kelapa (<i>b</i>) dan sabut batang pisang (<i>c</i>) pada <i>Epiaquert Ustic</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Analisis data hasil padi pada <i>Endoaquerts Ustic</i>	51
2.	Analisis data hasil padi pada <i>Epiaquerts Ustic</i>	71
3.	Analisis data pemupukan K pada <i>Endoaquert Ustic</i>	91
4.	Analisis data pemupukan K pada <i>Epiaquert Ustic</i>	101
5.	Personalia Tenaga Peneliti beserta Kualifikasinya	111

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laju pertumbuhan penduduk dengan persentase sekitar 2% per tahun telah mengakibatkan peningkatan kebutuhan beras. Sampai tahun 2006, kebutuhan beras nasional mencapai 36.350.000 ton (BPS RI 2007), sehingga Indonesia harus mengimpor beras karena produksi padi baru mencapai 57.157.435 ton GKG atau setara 32.304.029 ton beras (Departemen Pertanian RI 2007). Dari angka tersebut, sebanyak 54.199.693 ton GKG (94,83%) berasal dari padi sawah dan sisanya berasal dari padi ladang. Walaupun kebutuhan beras nasional saat ini tercukupi, tetapi dengan pertimbangan laju pertumbuhan penduduk, maka ketersediaannya perlu dijaga dan terus ditingkatkan.

Sawah tadah hujan (STH) merupakan ekosistem sawah yang sumber airnya dominan berasal dari air hujan dan lumbung padi kedua Nasional setelah sawah irigasi dengan luas 2,1 juta ha (Toha dan Pirngadi 2004). Areal STH di Paguyaman Provinsi Gorontalo dominan tergolong tanah Vertisol yang berkembang dari bahan endapan lakustrin (Hikmatullah *et al.* 2002; Prasetyo 2007; Nurdin 2010). Secara kimiawi Vertisol tergolong kaya hara karena cadangan sumber hara yang tinggi (Deckers *et al.* 2001). Namun, sifat fisiknya menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan hasil tanaman antara lain: bertekstur liat berat, sifat mengembang dan mengkerut, kecepatan infiltrasi air yang rendah, serta drainase yang lambat (Mukanda and Mapiki 2001). Akibatnya, pertumbuhan dan hasil tanaman terhambat. Diperlukan perbaikan sifat-sifat tersebut salah satunya dengan pemberian amelioran tanah.

Pasir merupakan salah satu bahan amelioran pada tanah berliat tinggi. Laporan Ravina dan Magier (1984); Narka dan Wiyanti (1999) menunjukkan bahwa pemberian pasir berpengaruh positif sangat nyata terhadap penurunan nilai *cole*, dan indeks plastisitas, permeabilitas tanah menjadi besar, dan kadar air tersedia menjadi rendah. Namun, budidaya padi sawah tadah hujan membutuhkan permeabilitas sedang dengan kadar air tersedia cukup, sehingga dibutuhkan amelioran tanah lain untuk memperbaiki kedua sifat tersebut, diantaranya sabut kelapa dan sabut batang pisang.

Sabut kelapa telah digunakan sebagai bahan penyimpan air pada lahan pertanian (Subiyanto *et al.* 2003). Sementara sabut batang pisang relatif masih kurang digunakan. Padahal daya serap batang pisang tinggi bila dikeringkan karena mempunyai pori-pori yang saling berhubungan (Indrawati 2009). Pemberian ketiga bahan amelioran tersebut diduga mampu saling memperbaiki sifat fisik tanah Vertisol dalam budidaya padi pada tanah STH, sehingga produktifitasnya sebagai sumber penghasil beras kedua setelah sawah irigasi dapat ditingkatkan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Potensi dan Kendala Pengelolaan Sawah Tadah Hujan

Lahan sawah tadah hujan merupakan salah satu lahan sub optimal yang dapat menggantikan sebagian lahan sawah irigasi subur yang telah berubah fungsi (Wihardjaka dan Abdurachman 2007). Lahan sawah tadah hujan adalah lahan yang dalam setahunnya minimal ditanami satu kali padi sawah (lahan tergenang dan petakan berpematang) dengan air pengairan bergantung pada hujan (Permadi *et al.* 2005; Pirngadi dan Makarim 2006; Wihardjaka dan Abdurachman 2007). Lahan sawah tadah hujan cukup potensial untuk dikembangkan dengan luas mencapai 2,1 juta ha atau hampir 24,5% dari luas lahan sawah total dan merupakan sentra produksi padi kedua setelah padi sawah irigasi (Toha dan Pirngadi 2004). Potensi lahan sawah di Kabupaten Gorontalo sampai tahun 2009 seluas 13.087 ha dan yang sudah dimanfaatkan baru seluas 12.941 ha (BPS Kabupaten Gorontalo 2010). Dari angka tersebut, lahan sawah tadah hujan mencapai luas 1.910 ha atau 14,76% dari total luas sawah di kabupaten ini. Sementara itu, luas lahan sawah di Kecamatan Mootilango (lokasi penelitian) sebesar 450 ha atau 23,56%. Namun demikian, rata-rata produktivitas padi di lahan ini masih rendah, berkisar antara 2-2,5 ton ha⁻¹ (Pirngadi dan Makarim 2006).

Lahan sawah tadah hujan umumnya tidak subur (Permadi *et al.* 2005; Wihardjaka dan Abdurachman 2007), sering mengalami kekeringan (Permadi *et al.* 2005), dan petaninya tidak memiliki modal yang cukup, sehingga agroekosistem ini miskin sumberdaya (Toha dan Juanda 1991). Pirngadi dan Makarim (2006) menyatakan bahwa pemenuhan kebutuhan beras penduduk pada daerah miskin sumberdaya merupakan langkah awal peningkatan pendapatan petani dan pembangunan perekonomian daerah. Strategi pembangunan pertanian di wilayah miskin sumberdaya sebaiknya diawali dengan perbaikan kecukupan pangan melalui perbaikan sistem usahatani berbasis padi (Partohardjono *et al.* 1990).

Pemanfaatan lahan sawah tadah hujan secara intensif dalam jangka panjang dapat menurunkan produktivitas tanah dan kualitas lingkungan (Suhartatik dan Sismiyati 2000; Pramono 2004; Wihardjaka dan Abdurachman 2007). Selain itu,

kondisi lahan sawah yang sudah sekian lama diusahakan secara intensif dengan asupan agrokimia tinggi, telah mengalami gejala sakit “*soil sickness*” (Pramono 2004). Di sisi lain, pengurangan lahan sawah yang relatif subur akibat alih fungsi lahan menjadi lahan non pertanian merupakan tantangan dalam mempertahankan kecukupan pangan nasional (Dharmawan 2004; Wihardjaka dan Abdurachman 2007). Lebih lanjut dikatakannya bahwa hasil padi di lahan sawah tadah hujan biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan padi di lahan kering (gogo) karena air hujan tertampung dalam petakan sawah, sehingga dapat dimanfaatkan dengan lebih baik. Hal ini berbanding terbalik dengan pernyataan Permadi *et al.* (1996; 2005) sebelumnya bahwa lahan sawah tadah hujan untuk pertanaman padi yang dibudidayakan secara gogo rancak produksinya lebih tinggi dibanding cara tanam padi sawah biasa.

Masalah agronomis yang dihadapi petani pada lahan sawah tadah hujan umumnya adalah: (1) penggunaan varietas lokal berdaya hasil rendah dan berumur panjang (Toha dan Pirngadi 2004), (2) mutu benih rendah, (3) pemupukan tidak tepat dan cenderung kurang, (4) cara tanam tidak teratur dan populasi tanaman rendah, dan (5) pengendalian gulma tidak optimal (Toha dan Pirngadi 2004; Wihardjaka dan Abdurachman 2007; Adam *et al.* 2008). Selain itu, tingkat penerapan teknologi introduksi di lahan sawah tadah hujan relatif rendah karena pendapatan dan modal petani tidak memadai (Pane *et al.* 2002), juga karena rendahnya penguasaan teknologi dan terbatasnya sarana/prasarana dan kelembagaan pertanian (Lopulisa 2005).

Agar produksi tanaman padi sawah optimal, teknologi pengelolaan yang direkomendasikan, yaitu: (1) penggunaan varietas unggul sesuai lingkungan setempat, (2) penggunaan benih padi bermutu (berlabel), (3) pengolahan tanah sempurna, (4) memelihara dan memupuk persemaian, (5) tanam bibit muda umur 15 hari berdaun empat helai, (6) mengatur jarak tanam secara tepat, (7) pemupukan N dengan BWD, P dan K berdasarkan uji tanah, (8) pengairan dengan penggenangan atau berselang, (9) pengendalian hama dan penyakit terpadu, (10) mengembalikan jerami sisa tanaman, dan (11) proses pasca panen yang baik (Balitpa 2004).

2.2 Tanah Vertisol yang Berkembang dari Bahan Endapan Lakustrin

Van Bemmelen (1949) menyatakan bahwa bahan endapan yang terdapat di sekitar Sungai Paguyaman merupakan lakustrin yang termasuk dalam zona Limboto dan zona patahan yang memanjang sampai ke Gorontalo akibat kegiatan vulkanisme. Djaenuddin *et al.* (2005) melaporkan bahwa daerah Paguyaman diduga merupakan bekas kaldera hasil vulkanisme, yang tidak mempunyai *outlet* ke laut. Terjadinya patahan menyebabkan terbentuknya celah atau retakan yang memungkinkan air danau mengalir keluar dan mengering membentuk dataran luas. Peta Geologi Lembar Tilamuta, Sulawesi Skala 1 : 250.000 (Bachri *et al.* 1993) menunjukkan bahwa sebagian besar daerah Paguyaman termasuk formasi endapan danau atau lakustrin (Qpl) yang terdiri dari batu liat (*claystones*), batu pasir (*sandstones*), dan kerikil (*gravel*) pada zaman kuartir pleistosen dan holosen.

Kumarawarman (2008) menyatakan bahwa lingkungan pengendapan danau adalah tubuh air yang dikelilingi oleh daratan yang mengisi suatu cekungan. Lingkungan ini terbentuk akibat dari proses tektonik, gerakan tanah, vulkanik, penurunan permukaan tanah (*deflasi*) oleh fluvial, tetapi proses utamanya karena *rifting*, yaitu peretakan akibat tarikan (*extention*). Endapan danau terbentuk pada fase *synrift*, yaitu proses pengendapan sedimen yang berlangsung sebelum atau bersamaan dengan aktifitas pembentukan basin pada cekungan yang belum stabil sampai subsiden regional *postrift*, yaitu setelah terbentuk cekungan pada basin yang stabil, sebelum lingkungannya berubah menjadi delta. Djaenuddin *et al.* (2005) melaporkan bahwa bahan induk tanah daerah Paguyaman diantaranya adalah endapan danau yang bersusunan liat berwarna kelabu padat dan sebagian tertutup aluvium. Interaksi antara bahan induk dan faktor pembentuk tanah lainnya menghasilkan tanah yang ada, salah satunya adalah tanah Vertisol (Hikmatullah *et al.* 2002; Prasetyo 2007; Nurdin 2010). Tanah sawah terbentuk dari beragam jenis tanah dan karakteristiknya sangat tergantung pada sifat-sifat tanah serta lingkungan pembentukannya Arabia (2009).

Vertisol adalah tanah yang berwarna abu-abu gelap hingga kehitaman, bertekstur liat, mempunyai *slickenside* dan rekahan yang secara periodik dapat membuka dan menutup (Prasetyo 2007). Di daerah tropis, penyebaran Vertisol

mencapai 200 juta hektar atau sekitar 4% dari luas daratan (Dudal and Eswaran, 1988; Driessen and Dudal, 1989). Di Indonesia penyebaran Vertisol mencapai sekitar 2.1 juta hektar atau 1,1% dari luas lahan pertanian di Indonesia (Puslittanak, 2000; Subagyo *et al.* 2004). Tanah ini tersebar di daerah Jawa Tengah, Jawa Timur, Lombok, Sumbawa, Sumba dan Timor (Subagjo, 1983). Beberapa penelitian mengenai karakteristik tanah Vertisol di Indonesia pernah dilakukan oleh Subagjo (1983) pada Vertisol dari bahan vulkan andesitik Gunung Lawu, Prasetyo *et al.* (1996, 2000) pada Vertisol dari bahan vulkan andesitik Gunung Arjuno di Jawa Timur dan dari bahan batu kapur di daerah Pametkarata, Sumba Timur, kemudian Mulyanto *et al.* (2001) pada Vertisol dari batu kapur di Ngawi dan Bojonegoro, Jawa Timur dan Hikmatullah *et al.* (2002) pada Vertisol dari bahan endapan lakustrin di Paguyaman Gorontalo. Pada umumnya tanah Vertisol mempunyai sifat-sifat fisik yang merupakan kendala dibanding sifat-sifat kimianya. Kendala utama untuk tanaman adalah tekstur yang liat berat, sifat mengembang dan mengkerut, kecepatan infiltrasi air yang rendah, serta drainase yang lambat (Mukanda and Mapiki 2001). Secara kimiawi Vertisol tergolong tanah yang relatif kaya akan hara karena mempunyai cadangan sumber hara yang tinggi, dengan kapasitas tukar kation tinggi dan pH netral hingga alkali (Deckers *et al.* 2001).

Tanah Vertisol dari bahan endapan lakustrin Paguyaman Gorontalo didominasi oleh kuarsa, dan dalam jumlah yang lebih sedikit masih dijumpai mineral orthoklas, sanidin dan andesin. Asosiasi mineral tersebut menunjukkan bahwa bahan endapan lakustrin berasal dari bahan vulkan yang bersifat masam. Mineral epidot, amfibol, augit dan hiperstin dijumpai dalam jumlah sangat sedikit. Cadangan sumber haranya tergolong sedang (Prasetyo 2007). Tanah Vertisol ini banyak digunakan untuk sawah tadah hujan (Hikmatullah *et al.* 2002; Prasetyo 2007).

Nurdin (2010) melaporkan bahwa tanah Vertisol pada sawah tadah hujan ini umumnya telah berkembang dan pelapukan yang cukup tinggi dicirikan oleh adanya strukturisasi (horizon B), serta warna matriks (*hue* 10YR dan kroma ≤ 2 , serta *hue* 7,5YR dan kroma >2) dari atas hingga ≥ 150 cm. Sementara itu, reaksi tanah umumnya agak masam sampai agak alkali (pH $>5,38$ - $<7,91$). Hal ini relatif

sama dengan pendapat FAO (2000) dan Syers *et al.* (2001) yang menyatakan bahwa pH tanah Vertisol adalah netral hingga alkali. Kapasitas tukar kation (KTK) tanah ini tergolong tinggi dan sangat tinggi (Nurdin 2010). Salah satu faktor mempengaruhi tingginya KTK ini adalah jenis mineral liat (Prasetyo *et al.* 2007) yang mengandung banyak basa-basa.

Jenis mineral liat yang dominan di daerah ini adalah smektit dan diikuti mineral kaolinit, illit, feldspar dan kuarsa berukuran liat (Nurdin 2010). Hal ini sejalan dengan pernyataan Prasetyo (2008), bahwa smektit kebanyakan dijumpai bersama mineral illit dan kaolinit. Lebih lanjut Prasetyo (2007) menyatakan bahwa mineral smektit dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah. Sifat fisik yang penting antara lain kemampuannya mengembang (*swelling*) bila basah ataupun mengkerut (*shrinking*) bila kering. Sedangkan sifat kimia yang penting antara lain mempunyai muatan negatif (*negative charge*) menyebabkan mineral ini sangat reaktif dalam lingkungan dan mempunyai KTK yang tinggi.

Pembentukan tanah (genesis) Vertisol pada sawah tadah hujan di daerah ini dipengaruhi oleh faktor utama, yaitu iklim, umur, topografi dan aktifitas manusia (Nurdin 2010). Lebih lanjut dikatakannya bahwa faktor iklim berupa curah hujan yang relatif rendah, faktor umur yang masih relatif muda, dan faktor topografi relatif datar sebagai daerah depresi yang penting sebagai lokasi akumulasi hara, sehingga pH umumnya netral yang memungkinkan bertahannya mineral 2:1, serta faktor aktifitas manusia (petani) dalam mengelola tanah dengan teknik bertani, intensitas penanaman dan pola tanam yang berbeda akan mempengaruhi proses genesis tanah sawah tersebut. Proses pembentukan tanah utama yang terjadi terdiri dari eluviasi, iluviasi, liksiviasi, pedoturbasi, and proses gleisasi.

Berdasarkan karakteristik dan pedogenesisnya, maka tanah sawah tadah hujan diklasifikasikan sebagai *Ustic Endoaquert* (Prasetyo 2007; Nurdin 2010) dan *Ustic Epiaquert* (Hikmatullah *et al.* 2002; Nurdin 2010). Hal ini disebabkan tanah ini hanya mempunyai epipedon okrik (tidak memenuhi syarat epipedon molik dengan kejenuhan basa $\geq 50\%$) dan horison kambik karena: (1) tekstur tanah pasir sangat halus, atau pasir sangat halus berlempung, atau lebih halus; (2) menunjukkan bukti alterasi berbentuk kondisi akuik dalam 50 cm dari permukaan tanah, struktur tanah dalam $> \frac{1}{2}$ volume horison, warna lembab dominan pada

permukaan matriks dengan nilai ≤ 3 dan kroma 0, atau nilai ≥ 4 dan kroma ≤ 1 , atau berbagai nilai dan kroma ≤ 2 dan terdapat konsentrasi redoks; (3) mempunyai sifat yang tidak memenuhi syarat untuk epipedon molik; dan (4) bukan bagian dari horison Ap dan tidak mempunyai sifat regas dalam $>60\%$ matriks (Soil Survey Staff 2010).

2.3 Ameliorasi Tanah Vertisol

Kamus Besar Bahasa Indonesia (2010) mendefinisikan ameliorasi tanah sebagai suatu cara untuk menaikkan produksi dan menurunkan biaya pokok dengan perbaikan tanah. Sementara menurut Ismangil dan Maas (2005), amelioran adalah bahan organik dan bahan anorganik yang diberikan ke dalam tanah untuk menciptakan lingkungan tanah yang menguntungkan bagi akar tanaman. Adapun pemberian bahan amelioran berhubungan dengan perbaikan sifat-sifat tanah, diantaranya tahanan (*status*) hara sehingga tanaman dapat tumbuh optimal (Noor *et al.* 2005).

Vertisol merupakan tanah yang cukup baik untuk lahan pertanian (Sudadi *et al.* 2007). Tanah ini mempunyai KTK dan kejenuhan basa relatif tinggi, meskipun kadar bahan organiknya rendah. Walaupun kadar K total dalam tanah tinggi, tapi ketersediaan kalium bagi tanaman sering menjadi masalah, karena K difiksasi oleh mineral liat smektit (Borchardt 1989; Nursyamsi 2008;2009). Selain itu, mineral K punya kemampuan tinggi untuk meretensi air, tetapi untuk melepaskan kembali sangat sulit, sehingga tanaman mudah layu di musim kemarau (Sudadi *et al.* 2007).

Beberapa bahan amelioran yang pernah diberikan ke dalam tanah untuk memperbaiki sifat-sifat tanah Vertisol, yaitu: pasir (Ravina dan Magier 184), dan Pasir+Bahan Organik (Narka dan Wiyanti 1999); sari limbah pabrik kulit (Nuryani dan Notohadiprawiro 1994); polimer hidroksi aluminium (Djuser 1996); belerang+rhizobium (Pawirosemedi dan Marsadi 200); kapur+waktu perawatan dan perendaman terhadap daya dukung tanah lempung (Wiqoyah 2006); mulsa+pupuk kandang (Sudadi *et al.* 2007); arang (Firmansyah 2011);

2.4 Studi Pendahuluan dan Hasil yang Dicapai

2.4.1 Pengaruh Amelioran Pasir terhadap sifat-sifat tanah dan tanaman

Upaya memperbaiki sifat fisik tanah yang mengandung liat terlalu tinggi sudah dimulai oleh Ravina dan Magier (1984) yang mencampurkan pasir pada tanah liat. Hasil yang diperolehnya menunjukkan bahwa pasir dapat meningkatkan kondisi fisik tanah dan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman. Penelitian ini dilanjutkan oleh Narka dan Wiyanti (1999) di daerah Bali yang mencampurkan pasir ke dalam tanah Vertisol dengan taraf 0%+12,5%+25%+37,5%+50% dari berat tanah Vertisol menyimpulkan bahwa pada taraf pencampuran pasir 50% ke dalam tanah menurunkan nilai Cole, permeabilitas, indeks plastisitas, dan kadar air tersedia yang terbaik. Selanjutnya, Nursyamsi (2009) telah menggunakan pasir sebagai media tanam (*sand culture*) untuk mempelajari pengaruh pemberian K dan penggunaan varietas terhadap eksudat asam organik dari akar jagung pada pengamatan berbagai umur tanaman, serta pengaruh perlakuan tersebut terhadap serapan hara N, P, dan K, serta produksi brangkasan kering tanaman jagung. Tetapi penelitian tersebut tidak secara spesifik mempelajari pengaruh media pasirnya terhadap sifat-sifat tanah Vertisol, walaupun tanah yang digunakan adalah tanah yang didominasi smektit (Vertisol dan Inceptisol). Sebagai pembanding, Muchtar dan Soeleman (2010) melaporkan bahwa liat Vertisol yang ditambahkan ke tanah pasiran pesisir memberikan pengaruh nyata terhadap sifat fisik tanah seperti *bulk density*, porositas, kemantapan agregat dan permeabilitas tanah.

2.4.2 Pengaruh Amelioran Sabut Kelapa terhadap sifat-sifat tanah dan tanaman

Sabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Ketebalan sabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri atas lapisan terluar (*exocarpium*) dan lapisan dalam (*endocarpium*). Endocarpium mengandung serat-serat halus yang dapat digunakan salah satunya sebagai penyerap air (Mahmud dan Ferry 2005). Ada tiga macam serat dari sabut kelapa yaitu: serat halus (*mat/yarn fibre*), serat kasar (*bristle fibre*), dan Matras (*mattress*) serat yang pendek berupa butiran, tersedia sebagai *coco peat* banyak digunakan sebagai bahan campuran media tanam bagi tanaman dalam pot. Satu butir buah kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Komposisi kimia

sabut kelapa terdiri atas selulosa, lignin, pyroligneous acid, gas, arang, ter, tannin, dan potasium (Rindengan *et al.* 1995).

Subiyanto *et al.* (2003) pernah melakukan penelitian tentang pemanfaatan serbuk sabut kelapa sebagai bahan penyerap air dan oli berupa panel papan partikel menyimpulkan bahwa nilai daya serap air untuk papan partikel serbuk sabut kelapa berkisar antara 3,5 sampai 5,5 kali dari beratnya, sedangkan sifat daya serap air nilainya berkisar antara 2,5 samapi 4 kali dari beratnya. Berdasarkan sifat penyerapan air dan oli yang tinggi ini memungkinkan pemanfaatan produk papan partikel yang terbuat dari serbuk sabut kelapa ini dapat digunakan sebagai bahan penyerap air atau oli.

Smith (1995) melaporkan bahwa kapasitas menahan air serbuk kelapa sama dengan gambut, walaupun permukaan serbuk sabut kelapa cepat kering, namun di bawahnya masih basah. Lebih lanjut Wuryaningsing *et al.* (2008) yang melakukan penelitian pertumbuhan tanaman hias pot *Anthurium andraeanum* pada media curah sabut kelapa melaporkan bahwa sifat fisiknya antara lain: mempunyai kadar air yang sangat tinggi (1.314,41%), nilai kerapatan lindak rendah (0,089%), porositas total tinggi (120,31%), dan nilai pori memegang air tinggi (116,6%). Kelebihan penggunaan sabut kelapa adalah kadar airnya yang tinggi akan menghemat tenaga dalam penyiraman. Sifat kimia sabut kelapa, yaitu: pH rata-rata agak masam (6,33, nilai C/N rasio sangat tinggi (98,42), nilai KTK sangat tinggi (84,28 me 100 g⁻¹), dan unsur-unsur hara makro (C, N, P, K, Ca dan Mg) dalam kelas yang sangat tinggi dan cukup bervariasi. Selain itu, sabut kelapa saat ini digunakan untuk penyisihan logam berat (Mn²⁺) pada sumur (Silalahi *et al.* 2007). Sabut kelapa merupakan bahan organik yang mengandung K 78%, N 23%, Ca 5%, dan P 4% (Prihatin 2000). Ruskandi (2006) melaporkan bahwa dalam kompos sabut kelapa dan daun mengandung 23,02 kg untuk setara 1 kg N Urea (46%); 95,24 kg untuk setara 1 kg P₂O₅ dari SP-36 (36%); dan 22,83 kg untuk setara 1 kg K₂O dari KCl (60%).

2.4.3 Pengaruh Amelioran Sabut batang pisang terhadap sifat-sifat tanah dan tanaman

Penelitian pengaruh pelepah pisang terhadap perbaikan sifat-sifat tanah dan tanaman masih jarang dilakukan. Sebagai informasi bahwa pelepah pisang merupakan bagian dari batang pisang yang memiliki struktur batang yang berbeda dengan tanaman berkayu, karena merupakan batang palsu yang tersusun dari pelepah-pelepah yang terbungkus dan berimpitan (Indrawati 2009). Hidayat (2008) menyatakan bahwa rata-rata ketebalan dinding *cell* dari serat batang pisang setebal 1,2 μm . Lebih lanjut Indrawati (2009) menyatakan bahwa serat pelepah batang pisang adalah serat yang kuat dan tahan terhadap air. Pelepah pisang juga memiliki pori-pori yang saling berhubungan, serta apabila kering akan menjadi bahan yang memiliki daya serap dan daya simpan tinggi.

2.4.4 Pengaruh Amelioran Pasir, Sabut Kelapa dan Sabut batang pisang terhadap hasil tanaman

Hasil penelitian Nurdin dan Zakaria (2012) yang merupakan penelitian tahun pertama dari dua tahun penelitian ini menunjukkan bahwa Tanah Vertisol dengan great grup *Endoaquerts Ustic* bertekstur lempung berliat, permeabilitas tanahnya lambat dan mengembang mengkerutnya nyata. Selanjutnya, bahan organik, N total, P tersedia dan K dapat ditukar masing-masing tergolong sangat rendah., pH tanah tergolong agak masam, kapasitas tukar kation sangat tinggi dan kejenuhan basa tinggi. Dengan demikian status kesuburan tanah setempat tergolong sedang. Pada great grup *Epiaquerts Ustic* bertekstur lempung liat berdebu, permeabilitas tanahnya lambat dan mengembang mengkerutnya nyata. Selanjutnya bahan organik, N total, P tersedia dan K dapat ditukar masing-masing sangat rendah, pH tanah tergolong netral, kapasitas tukar kation sedang dan kejenuhan basa sangat tinggi. Dengan demikian, status kesuburan tanah setempat tergolong rendah.

Pada *Endoaquert Ustic*, pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut bantang pisang berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, tetapi tidak nyata terhadap panjang malai dan jumlah butir, kecuali sabut batang pisang berpengaruh nyata terhadap jumlah butir. Selanjutnya, pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang berpengaruh nyata terhadap panjang malai. Untuk jumlah malai hanya pemberian sabut kelapa dan sabut bantang pisang yang berpengaruh

nyata. Sedangkan terhadap jumlah butir, hanya perlakuan sabut batang pisang yang berpengaruh nyata. Pada *Epiaquert Ustic*, pemberian pasir sungai, dan sabut bantang pisang berpengaruh nyata terhadap jumlah malai dan jumlah butir, tetapi tidak nyata pada perlakuan sabut kelapa. Pemberian pasir sungai juga berpengaruh nyata terhadap panjang malai tanaman padi, tetapi tidak nyata pada perlakuan sabut kelapa dan sabut batang pisang. Pemberian pasir pantai dan sabut kelapa tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, kecuali sabut bantang pisang yang nyata terhadap jumlah malai. Selanjutnya, pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang berpengaruh nyata terhadap panjang malai dan jumlah butir. Tidak terdapat interaksi antara masing-masing perlakuan terhadap ketiga parameter hasil padi tersebut pada kedua great grup tanah Vertisol ini.

Paket teknologi perbaikan tanah Vertisol dengan great group *Endoaquert Ustic* dengan introduksi pasir sungai untuk jumlah malai, panjang malai dan jumlah butir relative sama, yaitu pasir sungai 50%+20 ton ha⁻¹ sabut kelapa+20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_2B_2$). Sementara dengan introduksi pasir pantai untuk jumlah malai dan panjang malai relatif sama, yaitu pasir sungai 50%+20 ton ha⁻¹ sabut kelapa+20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_2C_2B_2$), kecuali untuk jumlah butir yang berbeda, yaitu pasir sungai 50%+10 ton ha⁻¹ sabut kelapa+10 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_2C_1B_1$). Pada great group *Epiaquert Ustic* dengan introduksi pasir sungai untuk jumlah malai, yaitu pasir sungai 25%+20 ton ha⁻¹ sabut kelapa+20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_1C_2B_2$). Untuk panjang malai, yaitu pasir sungai 50%+10 ton ha⁻¹ sabut kelapa+20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_1B_2$). Sedangkan untuk jumlah butir, yaitu pasir sungai 50%+20 ton ha⁻¹ sabut kelapa+20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_2B_2$). Sementara dengan introduksi pasir pantai untuk jumlah malai, yaitu pasir sungai 25%+20 ton ha⁻¹ sabut kelapa+20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_1C_2B_2$). Untuk panjang malai dan jumlah butir relatif sama, yaitu pasir sungai 50%+10 ton ha⁻¹ sabut kelapa+20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_2C_1B_2$).

BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk:

- a. Mengevaluasi karakteristik tanah Vertisol akibat pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang.
- b. Mengetahui pengaruh pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang terhadap hasil padi sawah pada tanah Vertisol.
- c. Memperoleh paket teknologi perbaikan tanah Vertisol melalui pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang, serta pengaruhnya terhadap hasil padi sawah.

3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memperoleh manfaat sebagai berikut:

- a. Diperoleh informasi perubahan karakteristik tanah Vertisol akibat pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang.
- b. Pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang memberikan pengaruh nyata terhadap hasil padi sawah pada tanah Vertisol.
- c. Diperoleh paket teknologi perbaikan tanah Vertisol melalui pemberian pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang, serta pengaruhnya terhadap hasil padi sawah.

BAB IV. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tahun kedua dari dua tahun yang direncanakan. Pada tahun kedua ini merupakan penelitian pada skala lapang yang berlokasi di areal tanah sawah tadah hujan dengan jenis tanah Vertisol di Desa Sidomukti Kecamatan Mootilango Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo (Gambar 1). Contoh tanah yang diteliti berasal dari tanah Vertisol pada sawah tadah hujan yang berkembang dari bahan lakustrin. Hasil analisis tanah awal pada kedalaman 0-20 cm di lokasi penelitian tertera pada Tabel 1 dan 2.

Sifat fisik dan kimia tanah lapisan tanah olah pada kedalaman 0-20 cm untuk lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4 dan 5. Tanah Vertisol dengan great grup *Endoaquerts Ustic* sebelum penelitian secara fisik bertekstur lempung berliat, permeabilitas tanahnya lambat dan mengembang mengkerutnya nyata. Selanjutnya, sifat kimia tanah menunjukkan bahan organik, N total, P tersedia dan K dapat ditukar masing-masing sangat rendah., pH tanah tergolong agak masam, kapasitas tukar kation sangat tinggi dan kejenuhan basa tinggi. Dengan demikian, berdasarkan kriteria status kesuburan tanah (Pusat Penelitian Tanah, 1983), maka status kesuburan tanah setempat tergolong sedang.

Tabel 1. Sifat-sifat tanah Vertisol (*Endoaquerts Ustic*) di lokasi penelitian

No	Sifat-Sifat Tanah	Sebelum Penelitian	
		Nilai	Kriteria*
1	<i>Fisik Tanah :</i>		
	- Tekstur:		
	Pasir	27	
	Liat	35	Lempung Berliat
	Debu	38	
	- Permeabilitas Tanah	1,59	Lambat
	- Nilai Cole	0,98	Kembang-kerut
	- Kadar Air Tersedia	8,47	nyata
2	<i>Kimia Tanah</i>		
	- C-Organik (%)	0,69	Sangat Rendah
	- N total (%)	0,06	Sangat Rendah
	- P ₂ O ₅ tersedia (ppm)	3,80	Sangat Rendah
	- K ₂ O dapat ditukar (me/100 g)	0,24	Sangat Rendah
	- pH (H ₂ O)	6,48	Agak Masam
	- KTK (me/100 g)	29,95	Tinggi
	- Kejenuhan Basa (%)	70,08	Tinggi

Merujuk pada sifat-sifat tanah dan status kesuburan tanah sedang, maka upaya pemberian bahan amelioran ini menjadi penting dan sifatnya prospektif dalam rangka perbaikan sifat-sifat inherent tanah Vertisol ini. Selain itu, upaya ini dalam rangka meningkatkan produktifitas tanah Vertisol yang dibudidayakan untuk padi sawah.

Tabel 2. Sifat-Sifat Tanah Vertisol (*Epiaquerts Ustic*) di Lokasi Penelitian

No	Sifat-Sifat Tanah	Sebelum Penelitian	
		Nilai	Kriteria*
1	<i>Fisik Tanah :</i>		
	- Tekstur:		
	Pasir	16	
	Liat	34	Lempung Liat
	Debu	50	Berdebu
	- Permeabilitas Tanah	0,85	
	- Nilai Cole	0,93	Lambat
	- Kadar Air Tersedia	8,66	Kembang-Kerut Nyata
2	<i>Kimia Tanah</i>		
	- C-Organik (%)	0,86	Sangat Rendah
	- N total (%)	0,09	Sangat Rendah
	- P ₂ O ₅ tersedia (ppm)	5,47	Sangat Rendah
	- K ₂ O dapat ditukar (me/100 g)	0,19	Sangat Rendah
	- pH (H ₂ O)	6,89	Netral
	- KTK (me/100 g)	19,56	Sangat Rendah
	- Kejenuhan Basa (%)	97,00	Sangat Tinggi

Tanah Vertisol dengan great grup *Epiaquerts Ustic* sebelum penelitian secara fisik bertekstur lempung liat berdebu, permeabilitas tanahnya lambat dan mengembang mengkerutnya nyata. Selanjutnya, sifat kimia tanah menunjukkan bahan organik, N total, P tersedia dan K dapat ditukar masing-masing sangat rendah., pH tanah tergolong netral, kapasitas tukar kation sedang dan kejenuhan basa sangat tinggi. Dengan demikian, berdasarkan kriteria status kesuburan tanah (Pusat Penelitian Tanah, 1983), maka status kesuburan tanah setempat tergolong rendah.

Berdasarkan status kesuburan tanah yang rendah, maka hal ini kontras dengan pernyataan Deckers *et al.* (2001), bahwa secara kimiawi Vertisol tergolong kaya hara karena cadangan sumber hara yang tinggi, tetapi sifat fisiknya menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan hasil tanaman antara lain bertekstur liat berat, sifat mengembang dan mengkerut, kecepatan infiltrasi air yang rendah, serta drainase

yang lambat (Mukanda and Mapiki 2001). Akibatnya, pertumbuhan dan hasil tanaman terhambat. Diperlukan perbaikan sifat-sifat tersebut salah satunya dengan pemberian amelioran tanah. pemberian bahan amelioran ini menjadi penting dan sifatnya prospektif. Selain itu, upaya ini dalam rangka meningkatkan produktifitas tanah Vertisol dengan great grup *Epiaquert Ustic* yang dibudidayakan untuk padi sawah. Diagram alir penelitian disajikan ada Gambar 2 dan detail penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

3.1 Penelitian Tahun ke-2 (Penelitian di Lapang)

3.1.1 Bagian Pertama: Pengaruh Pemberian Amelioran Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Amelioran Sabut Batang Pisang terhadap Hasil Padi pada Tanah Vertisol

Penelitian ini merupakan tindak lanjut dari dua penelitian sebelumnya yang akan dilaksanakan pada areal sawah tadah hujan di Desa Sidomukti Kecamatan Mootilango Kabupaten Gorontalo. Tanah yang digunakan sebagai obyek penelitian ini adalah tanah Vertisol dengan great group *Ustic Endoaquert* dan *Ustic Epiaquert*.

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial pola 3^3 yang diterapkan masing-masing secara terpisah terhadap dua sub grup tanah Vertisol. Ada 3 faktor dalam penelitian ini yang masing-masing faktor terdiri atas 3 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 312 petak percobaan (Tabel 3).

Tabel 3. Faktor dan Perlakuan Masing-masing Bahan Amelioran pada Tanah Vertisol

Sub Grup Tanah	Faktor Bahan Amelioran Tanah/Taraf/Simbol			
	Pasir Sungai (%)	Pasir Pantai (%)	Sabut Kelapa (ton ha ⁻¹)	Sabut Batang Pisang (ton ha ⁻¹)
<i>Ustic</i>	0 (S ₀)	0 (S ₀)	0 (C ₀)	0 (B ₀)
<i>Endoaquert</i>	25 (S ₁)	25 (S ₁)	10 (C ₁)	10 (B ₁)
	50 (S ₂)	50 (S ₂)	20 (C ₂)	20 (B ₂)
<i>Ustic Epiaquert</i>	0 (S ₀)	0 (S ₀)	0 (C ₀)	0 (B ₀)
	25 (S ₁)	25 (S ₁)	10 (C ₁)	10 (B ₁)
	50 (S ₂)	50 (S ₂)	20 (C ₂)	20 (B ₂)

Sebelum penanaman, dilakukan penimbangan pupuk dasar sebagai *starter*. Taraf masing-masing pupuk tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Pupuk dasar, sumber dan taraf pemupukan

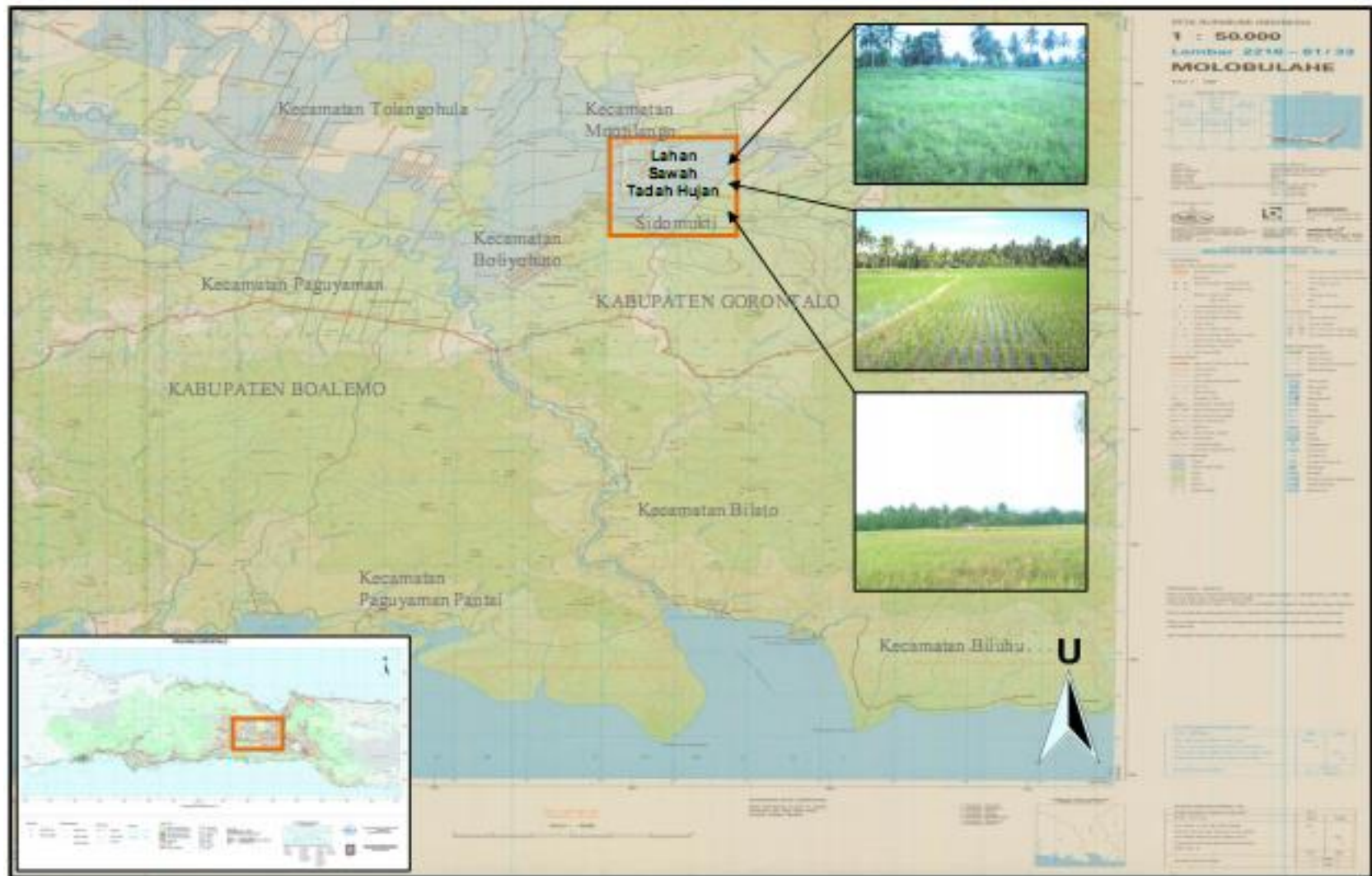
Pupuk Dasar	Sumber Pupuk	Rekomendasi Pupuk (kg ha ⁻¹)	Umur/Taraf Pemupukan (kg ha ⁻¹)	
			0 HST	60 HST
N	Urea (46% N)	125	62,5	62,5
P	Phonska (15% P ₂ O ₅)	100	50,0	50,0
K	Phonska (15% K ₂ O)	50	25,0	25,0

Penyiapan lahan dilakukan dengan membersihkan lahan dari gulma dan sisa tanaman sebelumnya. Kemudian tanah digenangi, dibajak dan digaru hingga tanah menjadi lebih gembur dan rata. Selanjutnya dibuat petak berukuran 3 m x 3 m, dengan jarak antar perlakuan 35 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Bibit padi varietas Mekongga yang telah disemaikan selama 21 hari ditanam pada jarak tanam 25 cm x 25 cm sebanyak 3 bibit per lubang tanam. Pupuk N, P, dan K diberikan dua kali, setengah dosis pada 0 hari setelah tanam (HST), dan sisanya pada 60 HST. Pengairan dilakukan sejak awal tanam setinggi ± 5 cm sampai tanaman berumur 10 HST. Pengairan berikutnya diatur sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penyiangan gulma dilakukan secara manual pada saat tanaman berumur 15 HST, penyiangan berikutnya dilakukan sesuai dengan kondisi gulma di lapangan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila ada serangan hama dan penyakit. Panen dilakukan pada umur ± 115 HST. Visualisasi fisik tanaman yang siap panen adalah gabah padi sudah menguning dengan persentase $>95\%$.

Teknik pemanenan dilakukan dengan cara memotong bagian batang bulir padi yang berisi gabah padi dan menyisakan brangkasan tanaman. Gabah padi yang dipanen pada setiap pot percobaan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3-5 hari untuk mencapai kadar air kurang lebih 15%. Setelah itu, gabah padi tersebut ditimbang per petak percobaan untuk memperoleh data parameter hasil padi. Parameter-parameter tersebut terdiri dari:

1. Jumlah malai

Parameter ini dihitung per rumpun pada masing-masing perlakuan. Hasil perhitungan dijumlahkan lalu dicari rata-rata jumlah malai per rumpun tanaman setiap perlakuan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2. Panjang malai (cm)

Parameter ini diukur dengan meteran per rumpun pada masing-masing perlakuan. Hasil pengukuran dijumlahkan lalu dicari rata-rata panjang malai per rumpun tanaman setiap perlakuan.

3. Jumlah gabah

Parameter ini dihitung per malai pada masing-masing perlakuan. Hasil perhitungan dijumlahkan lalu dicari rata-rata jumlah gabah per malai tanaman padi setiap perlakuan.

4. Berat 100 butir gabah kering (kg)

Parameter ini diperoleh dengan menimbang 100 butir gabah kering terpilih (bernas) menggunakan timbangan digital pada masing-masing perlakuan. Hasil penimbangan dijumlahkan lalu dicari rata-rata berat 100 butir gabah kering per perlakuan.

5. Berat gabah kering (kg ha^{-1})

Parameter ini diperoleh dengan menimbang gabah kering terpilih (bernas) menggunakan timbangan digital pada masing-masing perlakuan. Hasil penimbangan dijumlahkan lalu dicari rata-rata berat gabah kering per perlakuan. Selanjutnya berat tersebut dikonversi ke berat gabah kering per ha.

Semua data yang diperoleh baik melalui perhitungan, pengukuran maupun penimbangan diolah dan dianalisis secara statistik. Penyajian data pengaruh pemberian beberapa bahan amelioran terhadap keragaan parameter hasil padi disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Selanjutnya, data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam faktorial. Apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf uji 5%.

3.2.2 Bagian Kedua: Tanggap Tanaman Padi terhadap Pemupukan Kalium pada Tanah Vertisol setelah Diberi Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Sabut Batang

Penelitian ini merupakan tindak lanjut dari tiga penelitian sebelumnya yang akan dilaksanakan pada areal sawah tadah hujan di Desa Sidomukti Kecamatan Mootilango Kabupaten Gorontalo. Tanah yang digunakan sebagai obyek penelitian ini adalah tanah Vertisol yang sebelumnya sudah diberi amelioran pasir sungai, pasir pantai, sabut kelapa dan amelioran sabut batang.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan yang diterapkan masing-masing secara terpisah terhadap dua sub grup tanah Vertisol. Ada 5 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 15 petak percobaan untuk setiap sub grup tanah Vertisol dan 30 petak percobaan (Tabel 5).

Tabel 5. Perlakuan Masing-Masing Pemupukan Kalium pada Tanah Vertisol

Perlakuan		<i>Ustic Endoaquert</i>		<i>Ustic Epiaquert</i>	
		0 HST	30 HST	0 HST	30 HST
Simbol	Taraf Pupuk KCl (kg ha ⁻¹)	kg ha ⁻¹			
K0	0	0	0	0	0
K1	50	25	25	25	25
K2	100	50	50	50	50
K3	150	75	75	75	75
K4	200	100	100	100	100

Sebelum penanaman, dilakukan penimbangan pupuk dasar. Taraf masing-masing pupuk tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Pupuk dasar, sumber dan taraf pemupukan

Pupuk Dasar	Sumber Pupuk	Rekomendasi Pupuk (kg ha ⁻¹)	Umur/Taraf Pemupukan (kg ha ⁻¹)	
			0 HST	60 HST
N	Urea (46% N)	125	62,5	62,5
P	Phonska (15% P ₂ O ₅)	100	50,0	50,0

Lahan yang akan digunakan untuk untuk penanaman padi adalah petak penanaman yang digunakan pada penelitian tapa pertama. Bibit padi varietas Mekongga yang telah disemaikan selama 21 hari ditanam pada jarak tanam 25 cm x 25 cm sebanyak 3 bibit per lubang tanam. Pupuk N, P, dan K diberikan dua kali, setengah dosis pada 0 hari setelah tanam (HST), dan sisanya pada 60 HST. Pengairan dilakukan sejak awal tanam setinggi ± 5 cm sampai tanaman berumur 10 HST. Pengairan berikutnya diatur sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Penyiangan gulma dilakukan secara manual pada saat tanaman berumur 15 HST, penyiangan berikutnya dilakukan sesuai dengan kondisi gulma di lapangan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila ada serangan hama dan penyakit. Panen dilakukan pada umur ±115 HST. Visualisasi fisik tanaman yang siap panen adalah gabah padi sudah menguning dengan persentase >95%.

Teknik pemanenan dilakukan dengan cara memotong bagian batang bulir padi yang berisi gabah padi dan menyisakan brangkasan tanaman. Gabah padi yang dipanen pada setiap pot percobaan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3-5 hari untuk mencapai kadar air kurang lebih 15%. Setelah itu, gabah padi tersebut ditimbang per petak percobaan untuk memperoleh data parameter hasil padi. Parameter-parameter tersebut terdiri dari:

1. Jumlah malai

Parameter ini dihitung per rumpun pada masing-masing perlakuan. Hasil perhitungan dijumlahkan lalu dicari rata-rata jumlah malai per rumpun tanaman setiap perlakuan.

2. Panjang malai (cm)

Parameter ini diukur dengan meteran per rumpun pada masing-masing perlakuan. Hasil pengukuran dijumlahkan lalu dicari rata-rata panjang malai per rumpun tanaman setiap perlakuan.

3. Jumlah gabah

Parameter ini dihitung per malai pada masing-masing perlakuan. Hasil perhitungan dijumlahkan lalu dicari rata-rata jumlah gabah per malai tanaman padi setiap perlakuan.

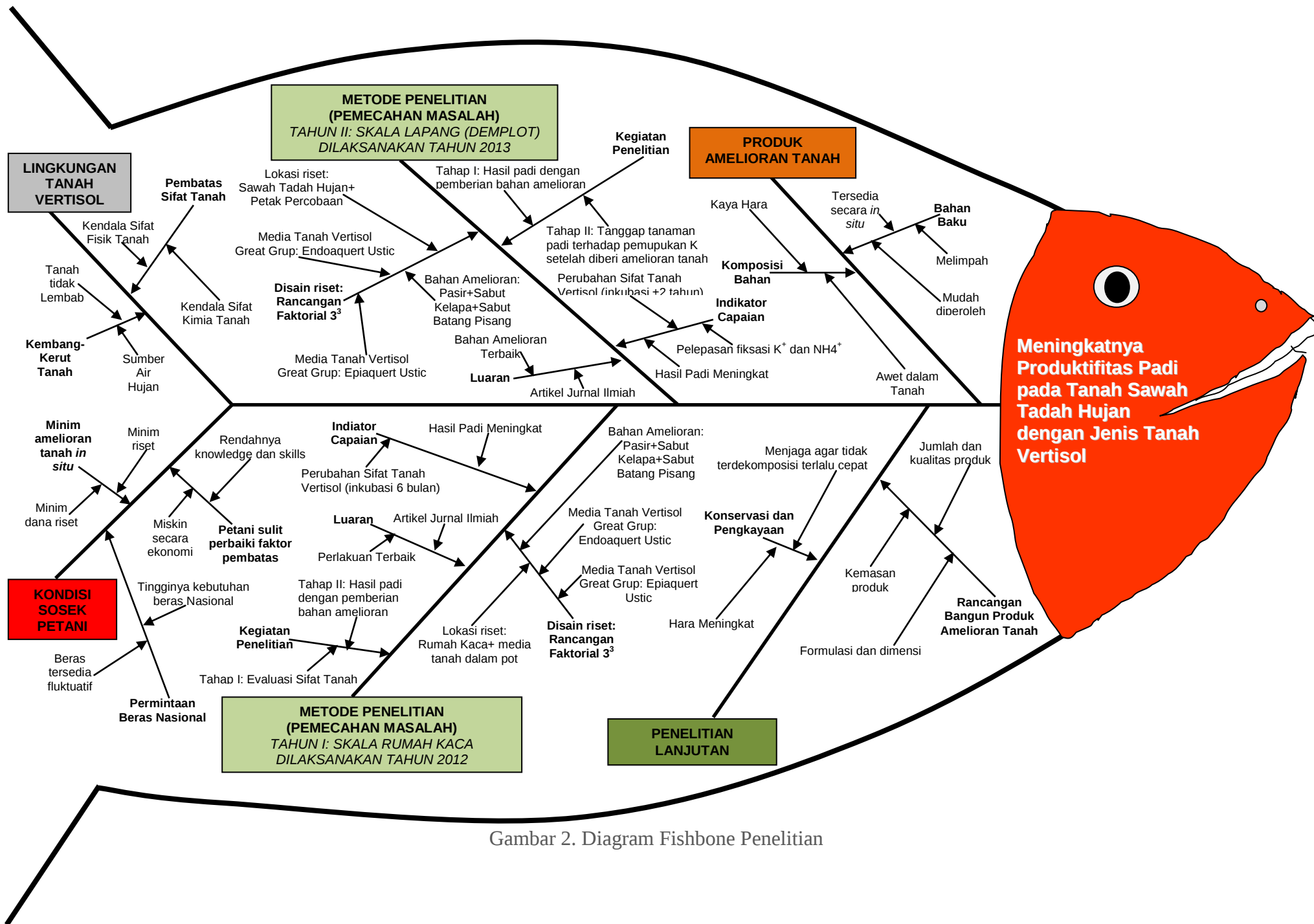
4. Berat 100 butir gabah kering (kg)

Parameter ini diperoleh dengan menimbang 100 butir gabah kering terpilih (bernas) menggunakan timbangan digital pada masing-masing perlakuan. Hasil penimbangan dijumlahkan lalu dicari rata-rata berat 100 butir gabah kering per perlakuan.

5. Berat gabah kering (kg ha^{-1})

Parameter ini diperoleh dengan menimbang gabah kering terpilih (bernas) menggunakan timbangan digital pada masing-masing perlakuan. Hasil penimbangan dijumlahkan lalu dicari rata-rata berat gabah kering per perlakuan. Selanjutnya berat tersebut dikonversi ke berat gabah kering per ha.

Semua data yang diperoleh baik melalui perhitungan, pengukuran maupun penimbangan diolah dan dianalisis secara statistik. Penyajian data pengaruh pemberian beberapa bahan amelioran terhadap keragaan parameter hasil padi disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Selanjutnya, data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam rancangan acak kelompok. Apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf uji 5%.



Gambar 2. Diagram Fishbone Penelitian

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengaruh Pemberian Amelioran Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Amelioran Sabut Batang Pisang terhadap Hasil Padi pada *Endoaquert Ustic*

Hasil sidik ragam terhadap rata-rata hasil padi dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic* menunjukkan bahwa pemberian pasir sungai tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir dan berat total padi. Demikian halnya dengan pemberian sabut kelapa dan sabut batang pisang, kecuali terhadap jumlah butir dengan pemberian sabut batang pisang memberikan pengaruh nyata. Tampaknya, pemberian sabut batang pisang sebanyak 0 ton ha⁻¹ menunjukkan jumlah butir paling banyak dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Selain itu, tidak terjadi interaksi antara masing-masing perlakuan terhadap semua parameter hasil padi tersebut. Rata-rata hasil tanaman padi pada *Endoaquert Ustic* dengan hasil uji BNT ($P > 0.05$) disajikan pada Tabel 7.

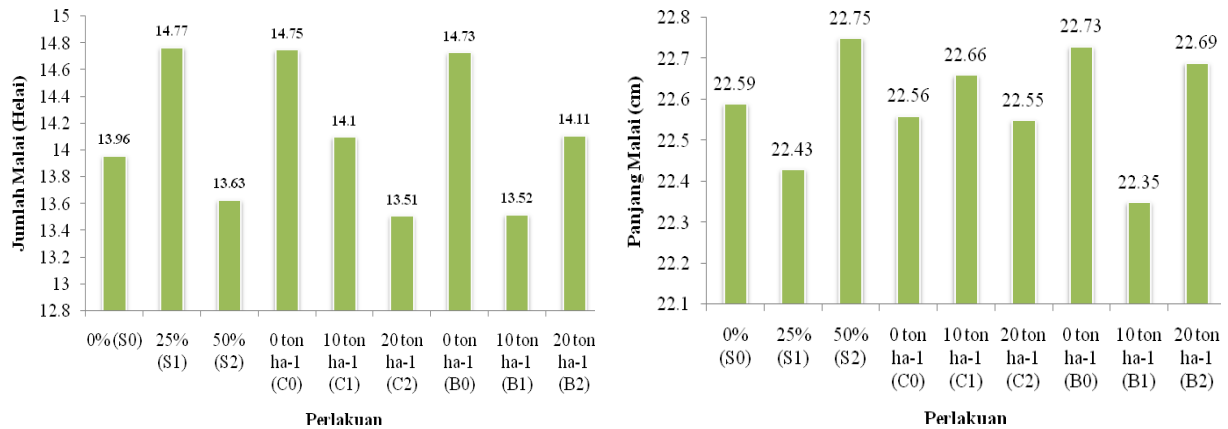
Tabel 7. Rataan hasil padi dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic*

Perlakuan	Jumlah malai	Panjang malai (cm)	Jumlah butir (buah)	Berat 1000 butir (g)	Berat total (g)
Pasir (S)					
0% (S ₀)	13.96 ^{tn}	22.59 ^{tn}	102.85 ^{tn}	24.18 ^{tn}	455.04 ^{tn}
25% (S ₁)	14.77	22.43	102.35	23.89	418.63
50% (S ₂)	13.63	22.75	103.82	24.52	399.63
Sabut kelapa (C)					
0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	14.75 ^{tn}	22.56 ^{tn}	105.76 ^{tn}	24.11 ^{tn}	432.59 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	14.10	22.66	103.27	23.81	416.96
20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	13.51	22.55	99.99	24.67	423.74
Sabut batang pisang (B)					
0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	14.73 ^{tn}	22.73 ^{tn}	108.43 ^a	24.26 ^{tn}	449.96 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (B ₁)	13.52	22.35	100.93 ^b	24.44	410.52
20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	14.11	22.69	99.67 ^b	23.89	412.81
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn
BNT _{0.05}			6.54		

Superskrip yang berbeda pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05; tn=tidak berpengaruh nyata pada taraf uji F 0.05

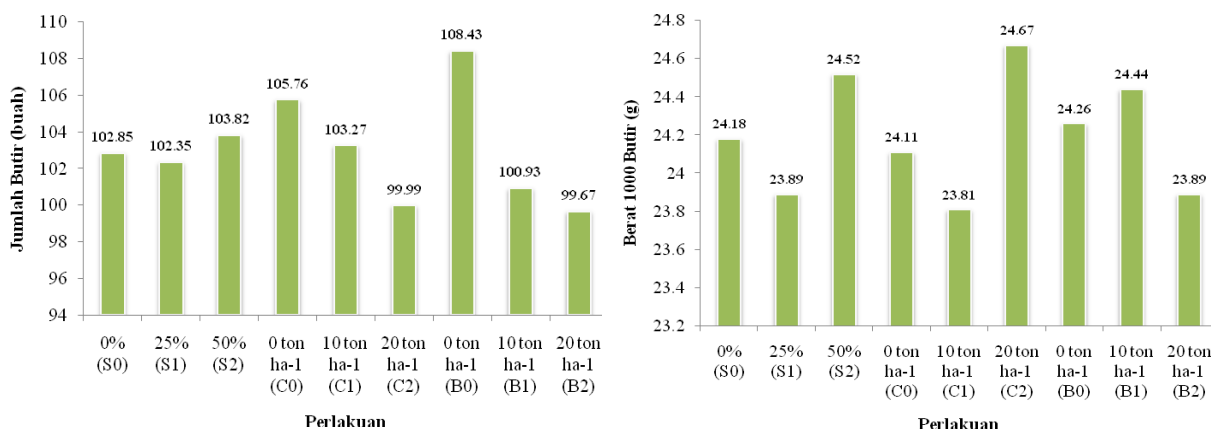
Hasil uji lanjut terhadap rata-rata perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan masing-masing ameliorant memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah malai. Jumlah malai paling banyak (14.77 helai) diperoleh pada perlakuan pasir sungai 25% (S₁), sementara jumlah malai paling sedikit (13.51 helai) diperoleh pada perlakuan sabut batang pisang sebanyak 20 ton ha⁻¹ (Gambar 3). Selanjutnya, walaupun ketiga perlakuan tidak memberikan pengaruh

nyata terhadap panjang, tetapi ketiganya menunjukkan keragaan yang cukup progresif terhadap parameter ini. Hal ini ditunjukkan oleh panjang malai terpanjang diperoleh pada perlakuan S₂ sepanjang 22.75 cm dan terpendek (22.35 cm) pada perlakuan B₁.



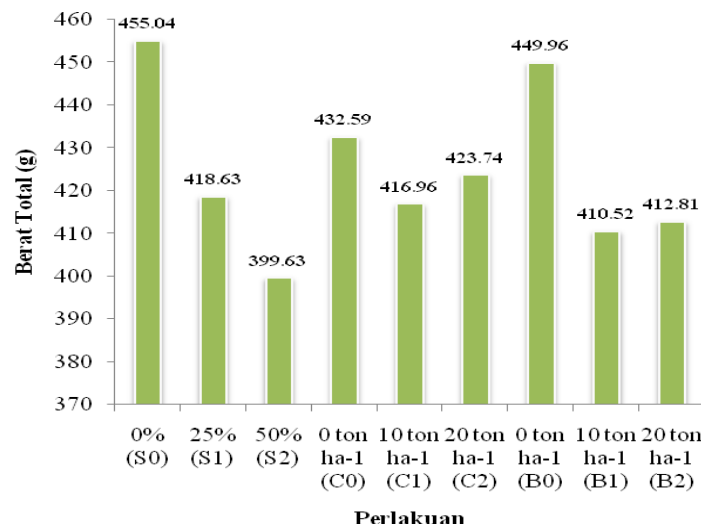
Gambar 3. Keragaan jumlah dan panjang malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic* (Keterangan: S=pasir sungai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

Pada parameter jumlah butir hanya pada perlakuan pasir sungai sebanyak 0 ton ha⁻¹ (B₀) yang nyata lebih banyak (108.43 butir) dibanding perlakuan lainnya (Gambar 4). Namun, pada perlakuan ini terdapat perlakuan yang nyata paling sedikit (99.67 butir) dibanding perlakuan lainnya yang diperoleh pada perlakuan 20 ton ha⁻¹ (B₂). Padahal menurut Indrawati (2009), pelepah pisang kering akan menjadi bahan yang memiliki daya serap dan daya simpan tinggi. Lebih lanjut, Wulandari *et al.* (2011) menyatakan bahwa dalam batang pisang terdapat unsur-unsur penting yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K).



Gambar 4. Keragaan jumlah butir dan berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic* (Keterangan: S=pasir sungai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

Pada parameter berat 1000 butir walaupun tidak berbeda nyata tetapi sudah menunjukkan progresifitas pembentukan butir gabah yang berarti (Gambar 5). Tampaknya, perlakuan pasir sungai sebanyak 50% pasir (S_0), sabut kelapa sebanyak 20 ton ha^{-1} (C_2) dan sabut batang pisang sebanyak 10 ton ha^{-1} (B_1) menunjukkan jumlah butir gabah paling banyak dibanding perlakuan lainnya. Sementara untuk parameter berat total gabah semua perlakuan justru tanpa perlakuan yang menunjukkan berat total paling banyak.



Gambar 5. Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic* (Keterangan: S=pasir sungai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

Hasil sidik ragam terhadap rata-rata hasil padi dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic* menunjukkan bahwa pemberian amelioran tidak berpengaruh nyata parameter hasil padi. Pengecualian bagi pemberian pasir Pantai yang berpengaruh nyata terhadap jumlah malai. Pemberian pasir sebanyak 0% dan 25% menunjukkan jumlah malai paling banyak dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Selain itu, tidak terjadi interaksi antara masing-masing perlakuan terhadap semua parameter hasil padi tersebut. Rata-rata hasil tanaman padi pada *Endoaquert Ustic* dengan hasil uji BNT ($P > 0.05$) disajikan pada Tabel 8.

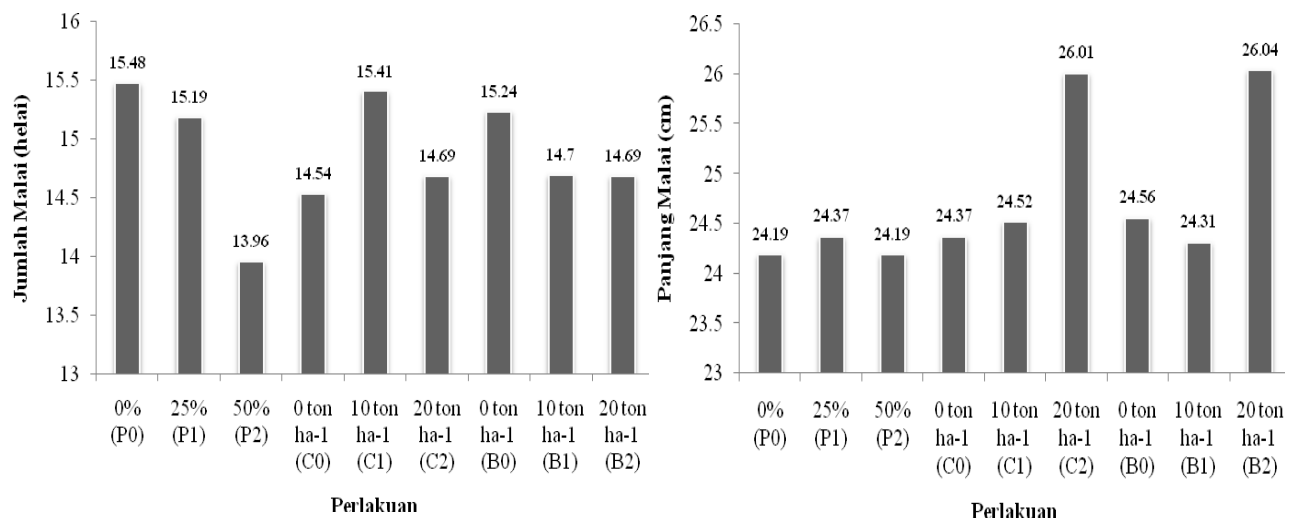
Hasil uji lanjut terhadap rata-rata perlakuan menunjukkan bahwa jumlah malai paling banyak (15.48 helai) diperoleh pada perlakuan pasir sungai 0% (P_0) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sementara jumlah malai paling sedikit (13.96 helai) diperoleh pada perlakuan sabut batang pisang sebanyak 20 ton ha^{-1} (Gambar 6). Selanjutnya, walaupun ketiga perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang, tetapi ketiganya

menunjukkan keragaan yang cukup progresif terhadap parameter ini. Hal ini ditunjukkan oleh panjang malai terpanjang diperoleh pada perlakuan B₂ (20 ton ha⁻¹) sepanjang 26.04 cm dan terpendek (24.37 cm) pada perlakuan P₁.

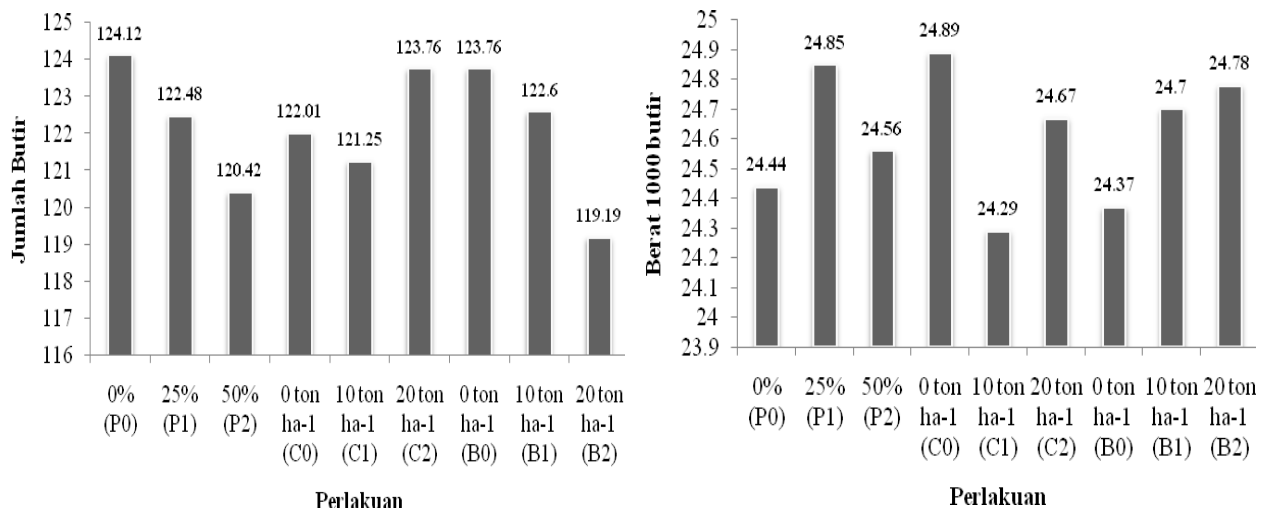
Tabel 8. Rataan hasil padi dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic*

Perlakuan	Jumlah malai	Panjang malai (cm)	Jumlah butir (buah)	Berat 1000 butir (g)	Berat total (g)
Pasir (P)					
0% (P ₀)	15.48 ^a	24.19 ^{tn}	124.12 ^{tn}	24.44 ^{tn}	554.52 ^{tn}
25% (P ₁)	15.19 ^a	24.37	122.48	24.85	596.04
50% (P ₂)	13.96 ^b	24.19	120.42	24.56	577.11
Sabut kelapa (C)					
0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	14.54 ^{tn}	24.37 ^{tn}	122.01 ^{tn}	24.89 ^{tn}	578.00 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	15.41	24.52	121.25	24.29	575.48
20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	14.69	26.01	123.76	24.67	574.19
Sabut batang pisang (B)					
0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	15.24 ^{tn}	24.56 ^{tn}	123.76 ^{tn}	24.37 ^{tn}	579.74 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (B ₁)	14.70	24.31	122.60	24.70	576.22
20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	14.69	26.04	119.19	24.78	571.70
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn
BNT _{0.05}	1.11				

Superskrip yang berbeda pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05; tn=tidak berpengaruh nyata pada taraf uji F 0.05

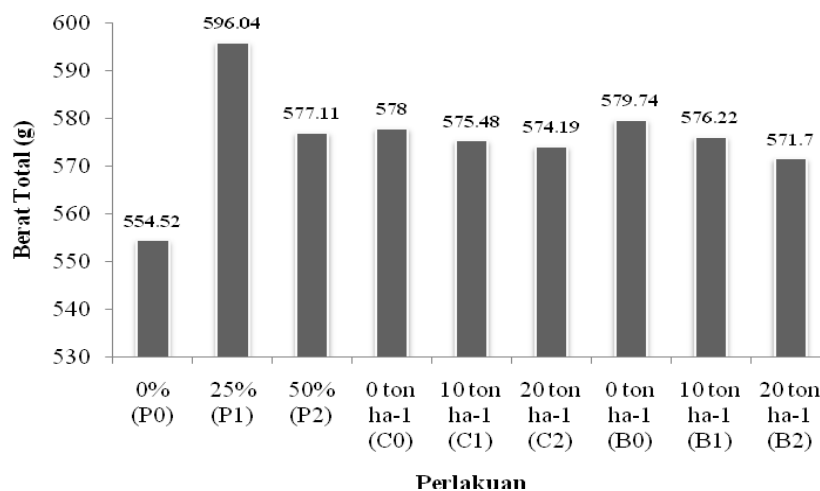


Gambar 6. Keragaan jumlah dan panjang malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic* (Keterangan: P=pasir pantai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)



Gambar 7. Keragaan jumlah butir dan berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic* (Keterangan: P=pasir pantai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

Pada parameter jumlah butir hanya pada perlakuan sabut batang kelapa sebanyak 20 ton ha^{-1} (B₂) yang lebih banyak (123.76 butir) dibanding perlakuan lainnya (Gambar 7). Namun, pada perlakuan ini terdapat perlakuan yang paling sedikit (119.19 butir) dibanding perlakuan lainnya yang diperoleh pada perlakuan 20 ton ha^{-1} (B₂). Hal ini kontras dengan hasil penelitian Indrawati (2009) yang melaporkan bahwa pelepah pisang kering akan menjadi bahan yang memiliki daya serap dan daya simpan tinggi. Sementara itu berat 1000 butir gabah yang paling banyak adalah perlakuan 25% (P₁) pasir pantai (Gambar 8) dan paling sedikit adalah perlakuan 0% pasir sungai (P₀)



Gambar 8. Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Endoaquert Ustic* (Keterangan: P=pasir pantai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

Menurut Wulandari *et al.* (2011), dalam batang pisang terdapat unsur-unsur penting yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Hal ini diduga disebabkan kemampuan sabut kelapa dalam menjaga kelembaban tanah relatif lebih tinggi dibanding sabut batang pisang, sehingga ketersediaan air cukup tersedia dalam proses pembentukan butir gabah.

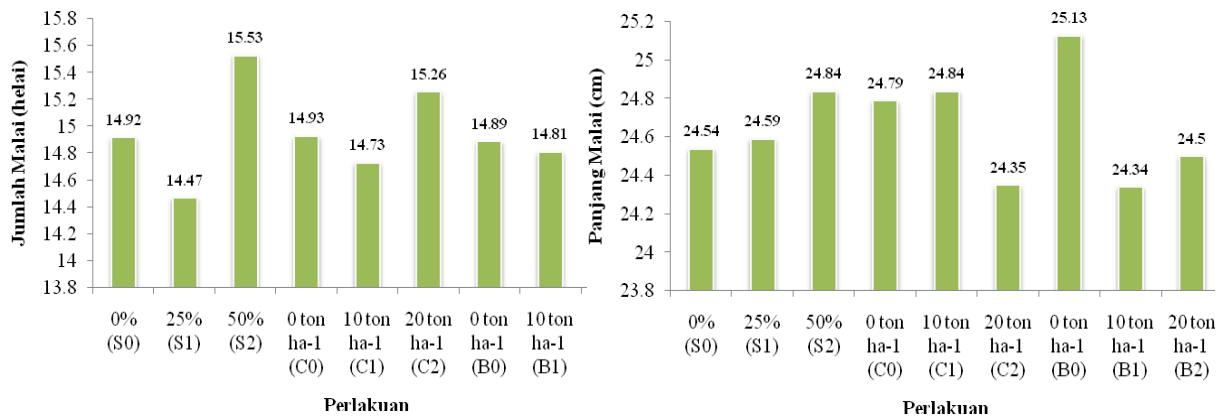
5.2 Pengaruh Pemberian Amelioran Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Amelioran Sabut Batang Pisang terhadap Hasil Padi pada *Epiaquert Ustic*

Hasil sidik ragam terhadap rata-rata hasil padi dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiaquert Ustic* (Tabel 9) menunjukkan bahwa pemberian pasir sungai tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir dan berat total padi. Demikian halnya dengan pemberian sabut kelapa dan sabut batang pisang, kecuali terhadap panjang malai dan berat total dengan pemberian sabut batang pisang yang memberikan pengaruh nyata. Tampaknya, pemberian sabut batang pisang sebanyak 0 ton ha⁻¹ menunjukkan panjang malai terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara pemberian sabut batang pisang sebanyak 20 ton ha⁻¹ menunjukkan berat total terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 9. Rataan hasil padi dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiaquert Ustic*

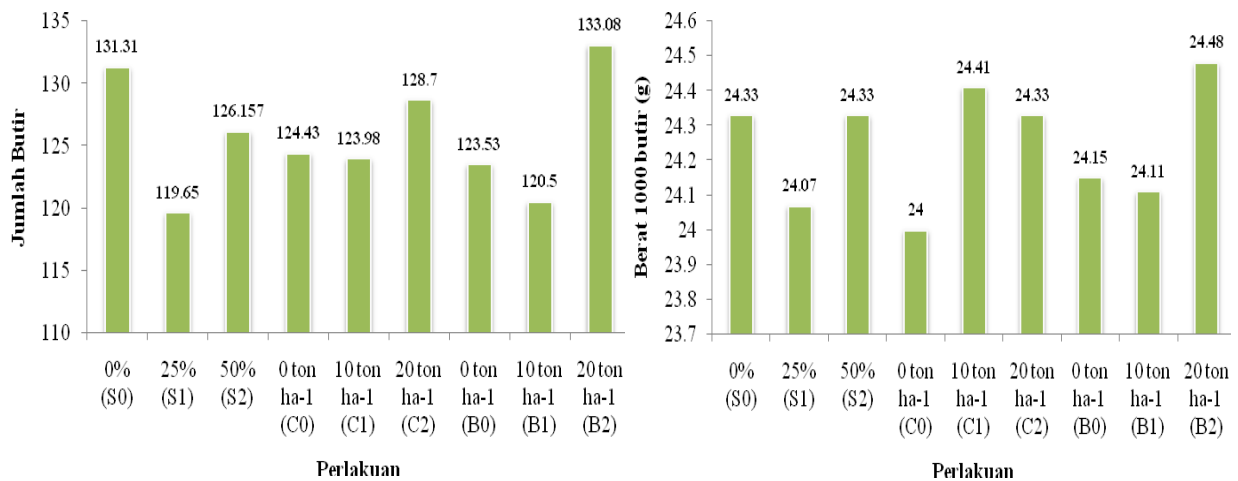
Perlakuan	Jumlah malai	Panjang malai (cm)	Jumlah butir (buah)	Berat 1000 butir (g)	Berat total (g)
Pasir (S)					
0% (S ₀)	14.92 ^{tn}	24.54 ^{tn}	131.31 ^{tn}	24.33 ^{tn}	623.81 ^{tn}
25% (S ₁)	14.47	24.59	119.65	24.07	646.56
50% (S ₂)	15.53	24.84	126.16	24.33	598.19
Sabut kelapa (C)					
0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	14.93 ^{tn}	24.79 ^{tn}	124.43 ^{tn}	24.00 ^{tn}	633.67 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	14.73	24.84	123.98	24.41	628.93
20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	15.26	24.35	128.70	24.33	605.96
Sabut batang pisang (B)					
0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	14.89 ^{tn}	25.13 ^a	123.53 ^{tn}	24.15 ^{tn}	606.22 ^{ab}
10 ton ha ⁻¹ (B ₁)	14.81	24.34 ^b	120.50	24.11	602.00 ^a
20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	15.21	24.50 ^b	133.08	24.48	660.33 ^b
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn
BNT _{0.05}		0.57			54.14

Superskrip yang berbeda pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05; tn=tidak berpengaruh nyata pada taraf uji F 0.05



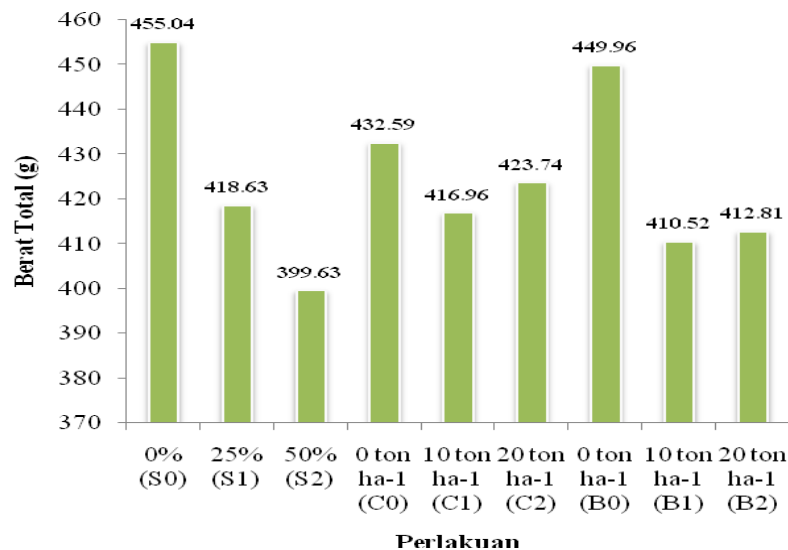
Gambar 9. Keragaan jumlah dan panjang malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiaquert Ustic* (Keterangan: S=pasir sungai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

Hasil uji lanjut terhadap rata-rata perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan masing-masing ameliorant memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah malai. Jumlah malai paling banyak (15.53 helai) diperoleh pada perlakuan pasir sungai 50% (S₂), sementara jumlah malai paling sedikit (14.47 helai) diperoleh pada perlakuan sabut batang pisang sebanyak 25% pasir sungai (Gambar 9). Selanjutnya, walaupun hanya perlakuan pasir sungai dan sabut kelapa yang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang malai, tetapi keduanya menunjukkan keragaan yang cukup progresif terhadap parameter ini (Gambar 9). Tampaknya, pemberian sabut batang pisang sebanyak 0 ton ha⁻¹ menunjukkan pajang malai terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan sebanyak 20 ton ha⁻¹ menunjukkan berat total terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.



Gambar 10. Keragaan jumlah butir dan berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiaquert Ustic* (Keterangan: S=pasir sungai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

Pada parameter berat 1000 butir walaupun tidak berbeda nyata tetapi sudah menunjukkan progresifitas pembentukan butir gabah yang berarti (Gambar 10). Tampaknya, perlakuan pasir sungai sebanyak 0% (S_0), sabut kelapa sebanyak 20 ton ha^{-1} (C_2) dan sabut batang pisang sebanyak 20 ton ha^{-1} (B_2) menunjukkan jumlah butir gabah paling banyak dibanding perlakuan lainnya (Gambar 10). Tampaknya, pemberian sabut batang pisang sebanyak 20 ton ha^{-1} menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan lainnya, sementara perlakuan 0% pasir sungai menunjukkan berat total terbaik (Gambar 11), walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya..



Gambar 11. Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiaquert Ustic* (Keterangan: S=pasir sungai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

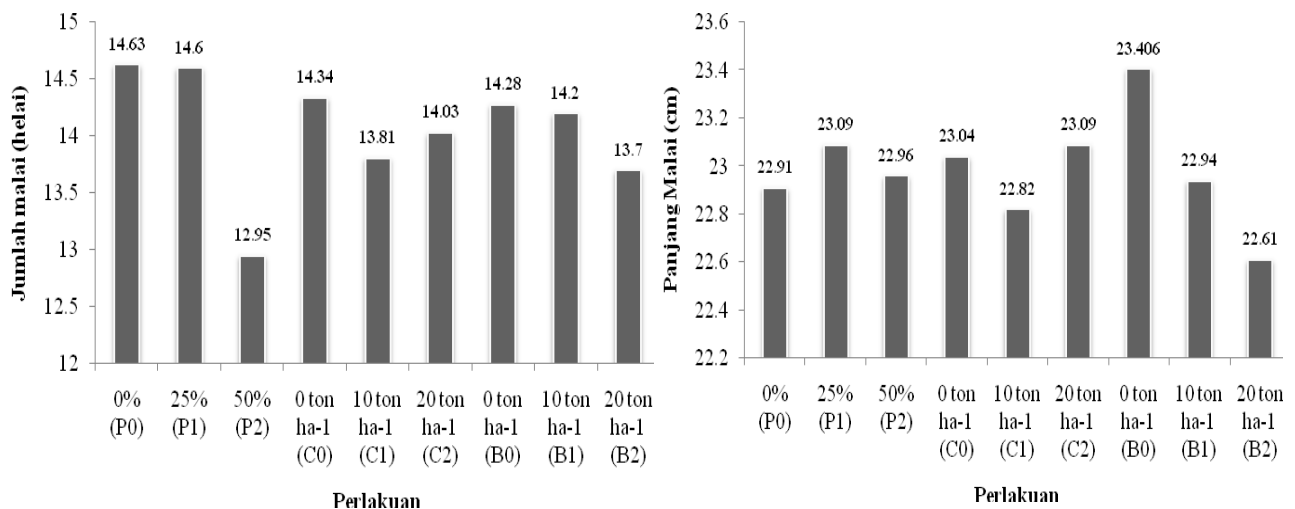
Hasil sidik ragam terhadap rata-rata hasil padi dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiaquert Ustic* (Tabel 10) menunjukkan bahwa pemberian pasir sungai tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, dan berat total padi kecuali terhadap berat 1000 butir yang menunjukkan pengaruh nyata. Demikian halnya dengan pemberian sabut kelapa dan sabut batang pisang, kecuali terhadap panjang malai dengan pemberian sabut batang pisang yang memberikan pengaruh nyata. Tampaknya, pemberian sabut batang pisang sebanyak 0 ton ha^{-1} menunjukkan jumlah butir paling banyak dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 10. Rataan hasil padi dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiquert Ustic*

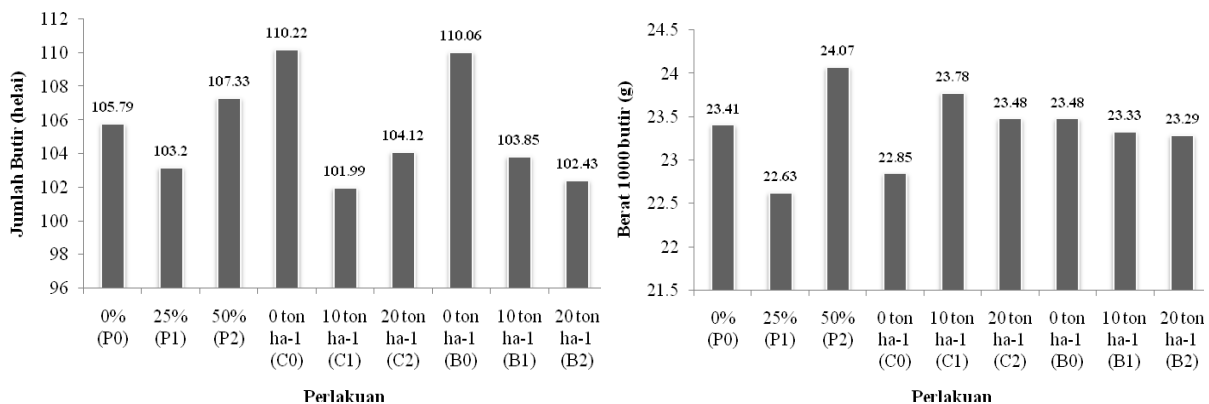
Perlakuan	Jumlah malai	Panjang malai (cm)	Jumlah butir (buah)	Berat 1000 butir (g)	Berat total (g)
Pasir (P)					
0% (P ₀)	14.63 ^{tn}	22.91 ^{tn}	105.79 ^{tn}	23.41 ^{ab}	339.67 ^{tn}
25% (P ₁)	14.60	23.09	103.20	22.63 ^a	367.19
50% (P ₂)	12.95	22.96	107.33	24.07 ^b	377.67
Sabut kelapa (C)					
0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	14.34 ^{tn}	23.04 ^{tn}	110.22 ^{tn}	22.85 ^{tn}	378.30 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	13.81	22.82	101.99	23.78	354.52
20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	14.03	23.09	104.12	23.48	351.70
Sabut batang pisang (B)					
0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	14.28 ^{tn}	23.41 ^a	110.06 ^{tn}	23.48 ^{tn}	364.78 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (B ₁)	14.20	22.94 ^{ab}	103.85	23.33	352.78
20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	13.70	22.61 ^b	102.43	23.29	366.96
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn
BNT _{0.05}		1.24		0.9314	

Superskrip yang berbeda pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05; tn=tidak berpengaruh nyata pada taraf uji F 0.05

Jumlah malai paling banyak (14.63 helai) diperoleh pada perlakuan 0% pasir pantai (P₀), sementara jumlah malai paling sedikit (12.95 helai) diperoleh pada perlakuan yaitu perlakuan 50%, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 12. Selanjutnya, panjang malai terpanjang (23.41 cm) diperoleh pada perlakuan sabut batang pisang 0 ton ha⁻¹ (B₀) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sementara yang terpendek (22.61 cm) diperoleh pada perlakuan sabut batang pisang 20 ton ha⁻¹ (B₂).

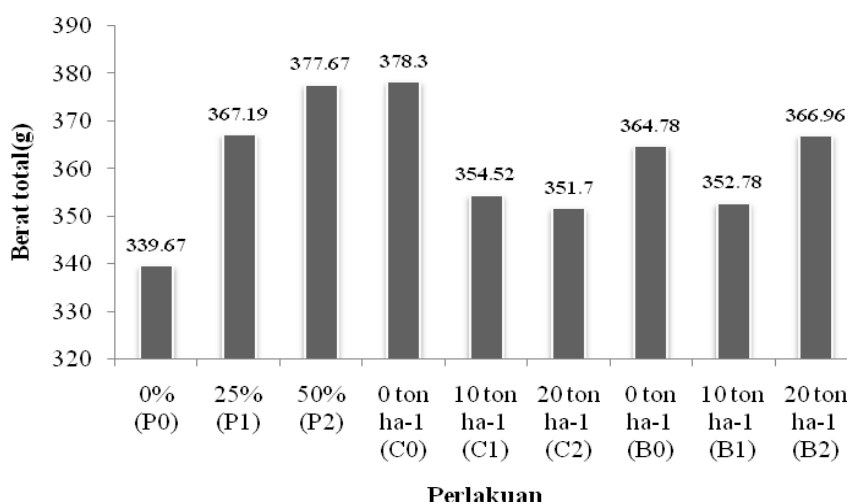


Gambar 12. Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiquert Ustic* (Keterangan: P=pasir pantai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)



Gambar 13. Keragaan jumlah butir dan berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiaquert Ustic* (Keterangan: P=pasir pantai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

Jumlah butir terbanyak (Gambar 10) diperoleh pada perlakuan sabut kelapa sebanyak 0 ton ha⁻¹ (C₀) sebanyak 110.22 butir dan terpendek (101.10 butir) pada perlakuan 10 ton ha⁻¹ (B₁). Hal ini disebabkan kelembaban tanah berkurang, kemampuan tanaman menyerap hara juga terganggu. Pada parameter berat 1000 butir, ternyata perlakuan pasir Pantai sebanyak 20 ton ha⁻¹ (B₂) nyata meningkatkan berat 1000 butir gabah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 13). Sementara yang paling rendah adalah perlakuan pasir pantai sebanyak 25% (P₁). Tampaknya, perlakuan sabut kelapa sebanyak 0 ton ha⁻¹ (C₀) menunjukkan berat total gabah paling banyak dibanding perlakuan lainnya (Gambar 14), sementara terendah ditunjukkan oleh perlakuan pasir pantai sebanyak 0% (P₀) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.



Gambar 14. Keragaan berat total gabah dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang pada *Epiaquert Ustic* (Keterangan: P=pasir pantai; C=sabut kelapa; B=sabut batang pisang)

5.3 Tanggap Tanaman Padi terhadap Pemupukan Kalium setelah Diberi Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Sabut Batang pada *Endoaquert Ustic*

Data pengamatan hasil padi dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic* dan sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 1. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemupukan K tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai dan panjang malai, tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah butir, berat 1000 butir dan berat total gabah pada *Endoaquert Ustic*. Rata-rata hasil tanaman padi dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic* dengan uji BNT ($P > 0.05$) disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rataan Komponen Hasil Padi dengan Pemupukan K pada *Endoaquert Ustic* setelah diberi pasir Sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang

Perlakuan	Jumlah malai	Panjang malai (cm)	Jumlah Butir	Berat 1000 butir gabah (g)	Berat total (g)
0 kg ha ⁻¹ (K ₀)	15.83 ^{tn}	24.47 ^{tn}	103.42a	18.00a	356.70a
50 kg ha ⁻¹ (K ₁)	13.16	24.73	140.00b	20.66a	652.30ab
100 kg ha ⁻¹ (K ₂)	16.58	24.44	135.83b	25.00b	690.30ab
150 kg ha ⁻¹ (K ₃)	17.16	23.34	167.42c	25.33b	478.3ab
200 kg ha ⁻¹ (K ₄)	16.58	23.98	177.67c	26.66b	758.00b
BNT _{0.05}			23.50	2.68	368.44
KK (%)	14.67	4.50	8.61	6.16	33.32

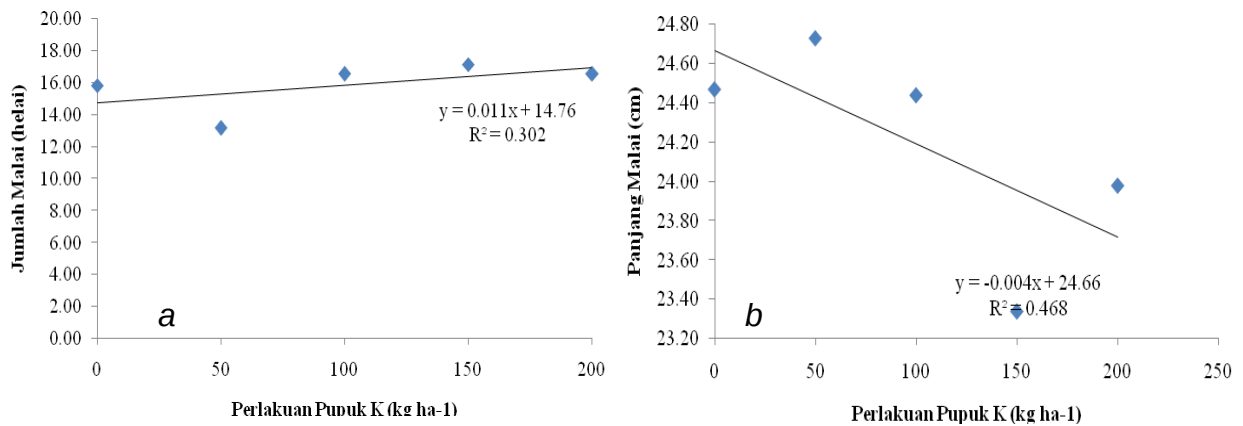
Superskrip yang berbeda pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05; tn=tidak berpengaruh nyata pada taraf uji F 0.05

Jumlah malai paling banyak (17.16 helai) diperoleh pada perlakuan pupuk K sebanyak 150 kg ha⁻¹ (K₃) dan yang paling sedikit pada perlakuan yang sama sebanyak 50 kg ha⁻¹ (K₁). Panjang malai terpanjang diperoleh pada perlakuan K₁ sepanjang 24.73 cm dan terpendek (23.34 cm) pada perlakuan pupuk K sebanyak 150 kg ha⁻¹ (K₃). Tampaknya keragaan jumlah dan panjang malai cenderung fluktuatif. Hal ini diduga karena K belum terlalu berperan dalam pembentukan dan perkembangan malai.

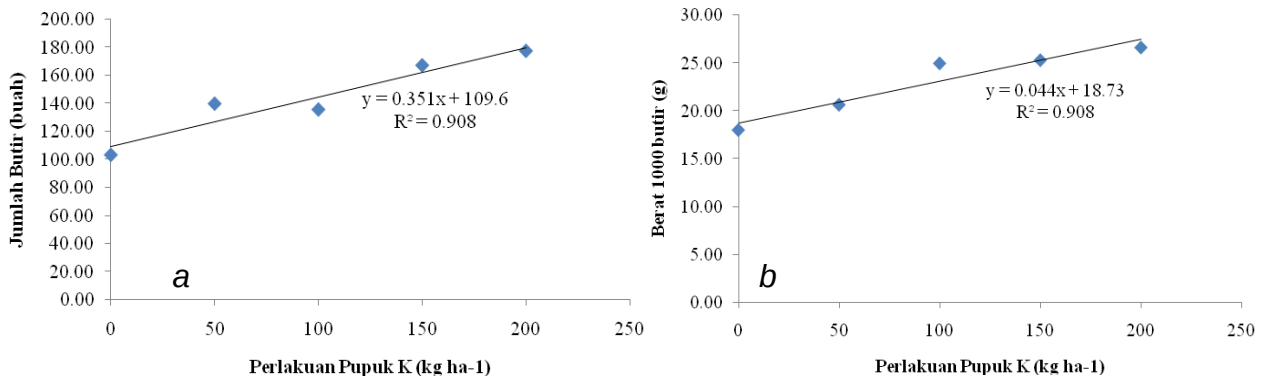
Jumlah butir pada pemberian pupuk K sebanyak 200 kg ha⁻¹ (K₄) nyata lebih banyak (177.67 butir) dibanding perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan ketersediaan hara K pada perlakuan K₄ relatif tersedia, sehingga proses pembentukan dan pengisian butir padi tidak terhambat. Kalium (K) merupakan salah satu unsur hara makro yang penting bagi tanaman, karena unsur ini terlibat langsung dalam beberapa proses fisiologis antara lain, (1) aspek biofisik, kalium berperan dalam pengendalian tekanan osmotik dan turgor sel serta stabilitas pH, dan (2) aspek biokimia, kalium berperan dalam aktivitas enzim pada sintesis karbohidrat dan protein, serta meningkatkan translokasi fotosintat ke luar daun (Marschner, 1995).

Berat 1000 butir gabah paling tinggi ditunjukkan oleh pemberian pupuk K sebanyak K sebanyak 200 kg ha⁻¹ (K₄) dan berbeda nyata dengan perlakuan K₀ dan K₁, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₂ dan K₃. Hal ini menunjukkan bahwa pada pemberian pupuk K sebanyak 100-200 kg ha⁻¹ (K₂-K₄) sudah menunjukkan perbedaan berat 1000 butir gabah yang nyata. Semakin banyak pupuk K diberikan maka semakin berat 100 butir gabah. Selanjutnya, berat total gabah paling tinggi ditunjukkan oleh pemberian pupuk K sebanyak 200 kg ha⁻¹ (K₄) dan hanya berbeda nyata dengan perlakuan K₀. Tampaknya, keragaan berat total gabah cenderung menunjukkan pola turun naik.

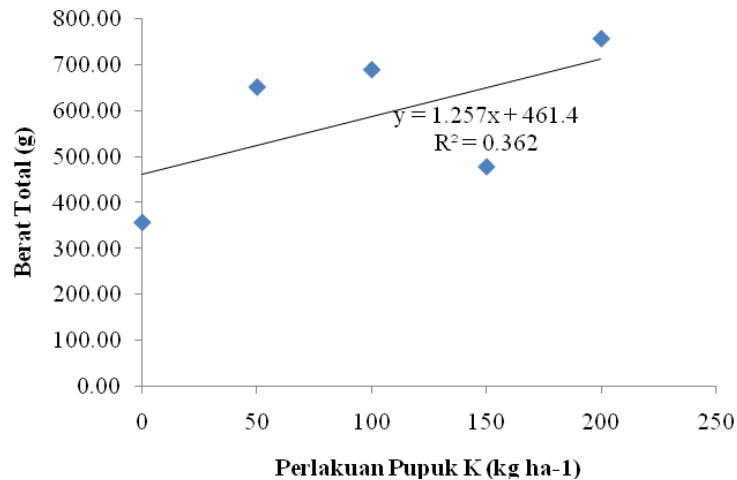
Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linier positif antara jumlah malai dengan semua perlakuan yang diterapkan, sedangkan dengan panjang malai justru sebaliknya, tetapi keduanya berkorelasi positif terhadap semua perlakuan (Gambar 15). Tampaknya, peningkatan dosis pupuk K akan diikuti pertambahan jumlah malai, tetapi pada panjang malai justru terjadi sebaliknya. Sementara pada jumlah butir dan berat 1000 butir gabah relatif linier positif dengan korelasi positif kuat (Gambar 16).



Gambar 15. Regresi antara jumlah (a) dan Panjang malai (b) padi dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*



Gambar 16. Regresi antara jumlah butir (a) dan berat 1000 butir padi (b) dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*



Gambar 17. Regresi antara berat total dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*

Hubungan antara pemupukan K dengan berat total menunjukkan pola linier positif dengan korelasi positif (Gambar 17). Tampaknya, kenaikan satu satuan pupuk K akan meningkatkan berat total gabah sebanyak 36 gram. Sisanya dipengaruhi oleh faktor lain (pencucian, terlarut dalam air dan terfiksasi dalam kisi Kristal mineral liat).

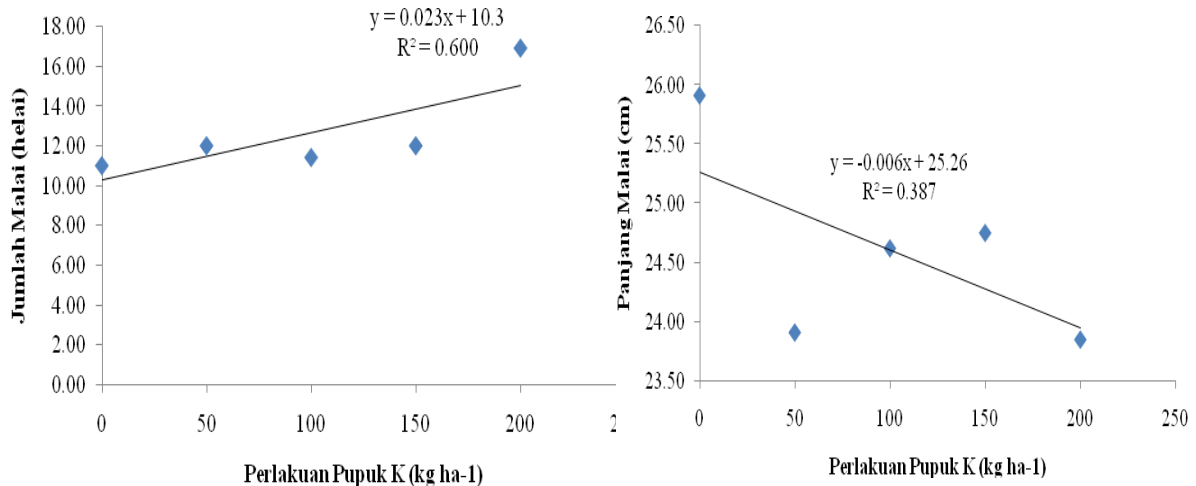
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemupukan K hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai dan berat total gabah padi pada *Endoaquert Ustic*. Sisanya tidak berpengaruh nyata terhadap panjang malai dan berat 1000 butir gabah. Rata-rata hasil tanaman padi pada *Endoaquert Ustic* dengan uji BNT ($P > 0.05$) disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rataan Komponen Hasil Padi dengan Pemupukan K pada *Endoaquert Ustic* setelah diberi pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang

Perlakuan	Jumlah malai	Panjang malai (cm)	Jumlah Butir	Berat 1000 butir gabah (g)	Berat total (g)
0 kg ha ⁻¹ (K ₀)	11.00a	25.91a	127.16tn	24.00tn	418.00a
50 kg ha ⁻¹ (K ₁)	12.00a	23.91b	125.50	23.66	634.67b
100 kg ha ⁻¹ (K ₂)	11.41a	24.62ab	118.58	24.33	677.00b
150 kg ha ⁻¹ (K ₃)	12.00a	24.75ab	116.75	24.00	699.00b
200 kg ha ⁻¹ (K ₄)	16.91b	23.85b	111.50	25.00	615.00b
BNT _{0.05}	2.51	1.72			137.24
KK (%)	10.55	3.71	7.75	5.08	12.81

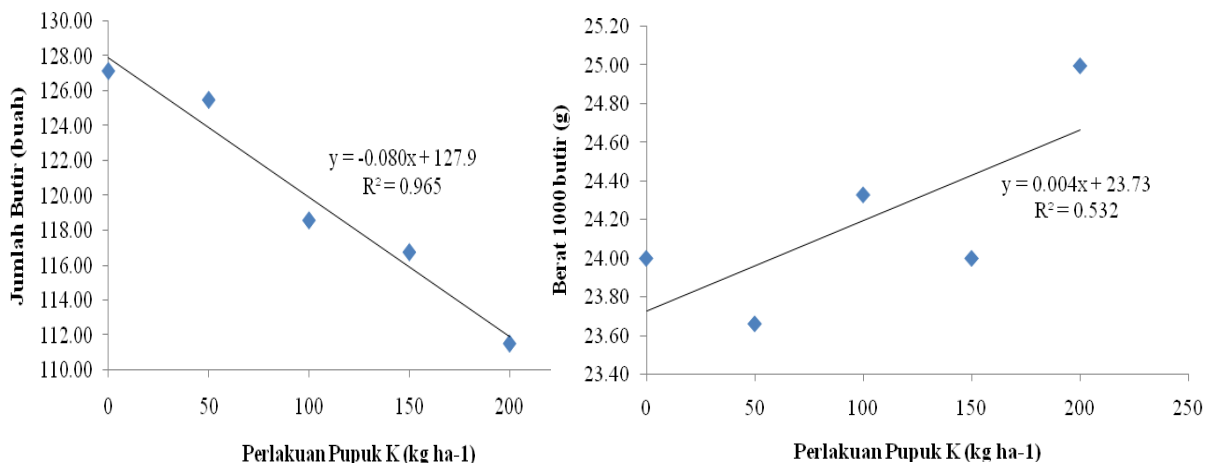
Superskrip yang berbeda pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05; tn=tidak berpengaruh nyata pada taraf uji F 0.0

Pemberian pupuk K sebanyak 200 kg ha⁻¹ (K₄) menunjukkan jumlah malai terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara panjang malai justru tanpa pupuk K (K₀) menunjukkan panjang malai paling panjang dan berbeda nyata dengan perlakuan K₂ dan K₄. Sedangkan terhadap berat total hanya perlakuan K₃ yang nyata paling berat dan berbeda nyata dengan perlakuan K₀.



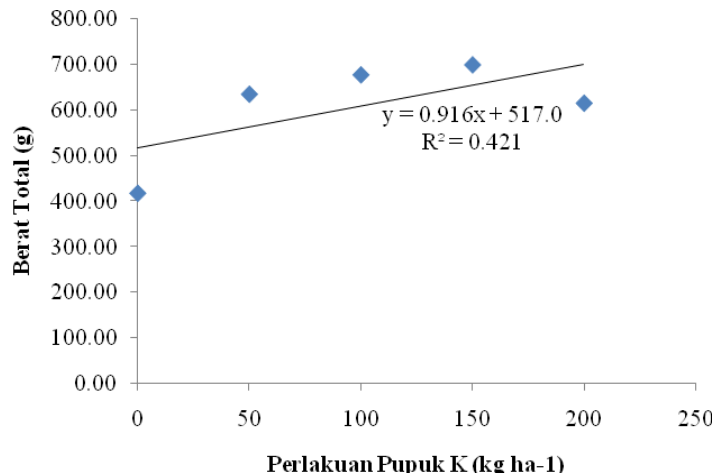
Gambar 18. Regresi antara jumlah malai (a) dan Panjang malai (b) padi dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linier positif antara jumlah malai dengan semua perlakuan yang diterapkan, sedangkan dengan panjang malai justru sebaliknya, tetapi keduanya berkorelasi positif terhadap semua perlakuan (Gambar 18). Tampaknya, peningkatan dosis pupuk K akan diikuti pertambahan jumlah malai, tetapi pada panjang malai justru terjadi sebaliknya. Sementara pada jumlah butir dan berat 1000 butir gabah berbanding terbalik dengan pola jumlah malai dan panjang malai (Gambar 19).



Gambar 19. Regresi antara jumlah butir (a) dan berat 1000 butir (b) padi dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*

Tampaknya, pemberian satu satuan pupuk K akan menurunkan jumlah butir sebanyak 96,5 gram dan hanya 25 gram saja yang mampu meningkatkan jumlah butir. Dengan demikian maka penambahan pupuk K harus disesuaikan dengan kebutuhan hara K bagi tanaman padi, sehingga tidak terjadi penurunan jumlah butir dalam jumlah yang ekstrim.



Gambar 20. Regresi berat total dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*

Selanjutnya, hubungan antara berat total dengan pemberian pupuk K menunjukkan pola linier positif dan berkorelasi positif cukup kuat (Gambar 20). Hal ini ditunjukkan dengan pemberian satu satuan pupuk K akan meningkatkan berat total gabah sebesar 42,1 gram. Namun, sampai pada dosis 200 kg ha⁻¹ pupuk K (K₄) justru sudah mengalami penurunan berat gabah total padi.

5.4 Tanggapan Tanaman Padi terhadap Pemupukan Kalium setelah Diberi Pasir Sungai, Pasir Pantai, Sabut Kelapa dan Sabut Batang pada *Epiaquert Ustic*

Data pengamatan hasil padi pada *Epiaquert Ustic* dan sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 2. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk K berpengaruh nyata terhadap jumlah malai dan jumlah butir padi pada *Epiaquert Ustic*, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang malai, berat 1000 butir gabah dan berat total. Rata-rata hasil tanaman padi pada *Epiaquert Ustic* dengan uji BNT ($P > 0.05$) disajikan pada Tabel 13.

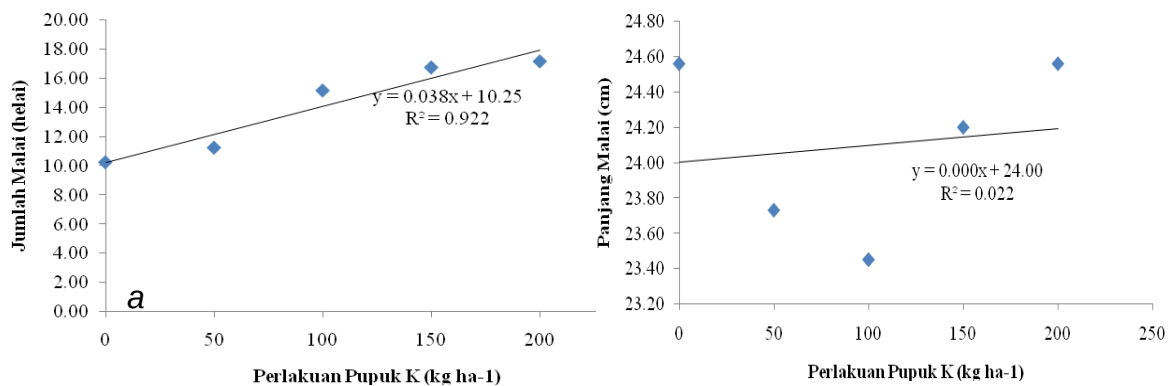
Tabel 13. Rataan Komponen Hasil Padi dengan Pemupukan K pada *Epiaquert Ustic* setelah diberi pasir Pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang

Perlakuan	Jumlah malai	Panjang malai (cm)	Jumlah Butir	Berat 1000 butir gabah (g)	Berat total (g)
0 kg ha ⁻¹ (K ₀)	10.25a	24.56tn	122.75a	21.67tn	376.67tn
50 kg ha ⁻¹ (K ₁)	11.25a	23.73	87.75b	22.00	417.67
100 kg ha ⁻¹ (K ₂)	15.17b	23.45	111.92ab	23.66	336.00
150 kg ha ⁻¹ (K ₃)	16.75b	24.20	112.75ab	23.67	303.33
200 kg ha ⁻¹ (K ₄)	17.17b	24.56	109.17ab	24.00	341.00
BNT _{0.05}	2.64		33.96		
KK (%)	9.94	3.97	16.57	8.80	21.91

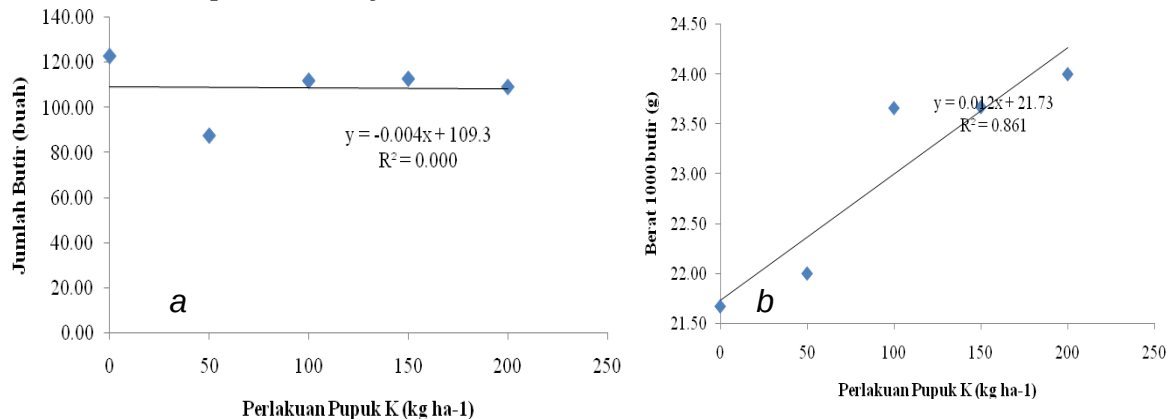
Superskrip yang berbeda pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05; tn=tidak berpengaruh nyata pada taraf uji F 0.05

Jumlah malai paling banyak (17.17 helai) diperoleh pada pemberian pupuk K sebanyak 200 kg ha⁻¹ (K₄) dan berbeda nyata dengan perlakuan K₀ dan K₁, sementara jumlah butir paling sedikit (109.17 buah) diperoleh pada perlakuan yang sama (K₄), yaitu perlakuan 200 kg ha⁻¹ (Tabel 13). Hal ini disebabkan pada perlakuan ini ketersediaan K relatif tersedia, sehingga tanaman dapat menyerap hara dalam jumlah yang dibutuhkan dan cukup.

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linier positif antara jumlah malai, panjang malai dan berat 1000 butir padi dengan semua perlakuan yang diterapkan dengan korelasi positif kuat (Gambar 21). Tampaknya, peningkatan satu satuan pupuk k akan diikuti pertambahan jumlah malai, panjang malai, dan berat 1000 butir gabah.

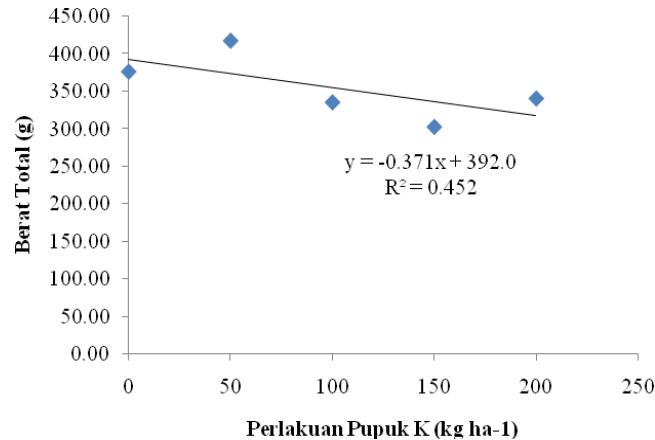


Gambar 21. Regresi antara jumlah malai (a) dan Panjang malai (b) padi dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*



Gambar 22. Regresi antara jumlah butir (a) dan berat 1000 butir padi (b) dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*

Tampaknya, pemberian satu satuan pupuk K tidak akan meningkatkan jumlah butir gabah yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0% saja. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah butir sama sekali tidak dipengaruhi oleh pupuk K pada *Endoaquert Ustic*. Dengan demikian, maka akan terjadi efisiensi pupuk K.



Gambar 23. Regresi antara berat total dengan pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*

Hubungan antara berat total dengan pemberian pupuk K menunjukkan pola linier negatif (Gambar 23). Hal ini ditunjukkan dengan pemberian satu satuan pupuk K akan menurunkan berat total gabah sebesar 45,5 gram. Namun, sampai pada dosis 200 kg ha⁻¹ pupuk K (K₄) justru sudah mengalami peningkatan berat gabah total padi kembali.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk K tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pada *Epiaquert Ustic*. Rata-rata hasil tanaman padi pada *Epiaquert Ustic* dengan uji BNT ($P > 0.05$) disajikan pada Tabel 14.

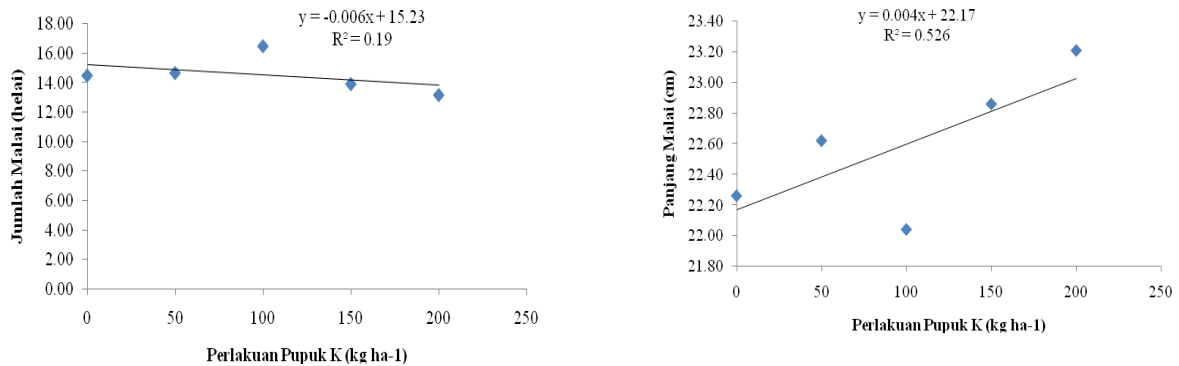
Tabel 14. Rataan Komponen Hasil Padi dengan Pemupukan K pada *Epiaquert Ustic* setelah diberi pasir sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang

Perlakuan	Jumlah malai	Panjang malai (cm)	Jumlah Butir	Berat 1000 butir gabah (g)	Berat total (g)
0 kg ha ⁻¹ (K ₀)	14.50tn	22.26tn	108.08tn	22.67tn	555.33tn
50 kg ha ⁻¹ (K ₁)	14.67	22.62	103.08	24.67	462.67
100 kg ha ⁻¹ (K ₂)	16.50	22.04	108.00	24.00	411.33
150 kg ha ⁻¹ (K ₃)	13.92	22.86	102.58	23.33	470.00
200 kg ha ⁻¹ (K ₄)	13.17	23.21	111.83	23.66	431.00
KK (%)	12.70	3.37	7.60	7.03	17.65

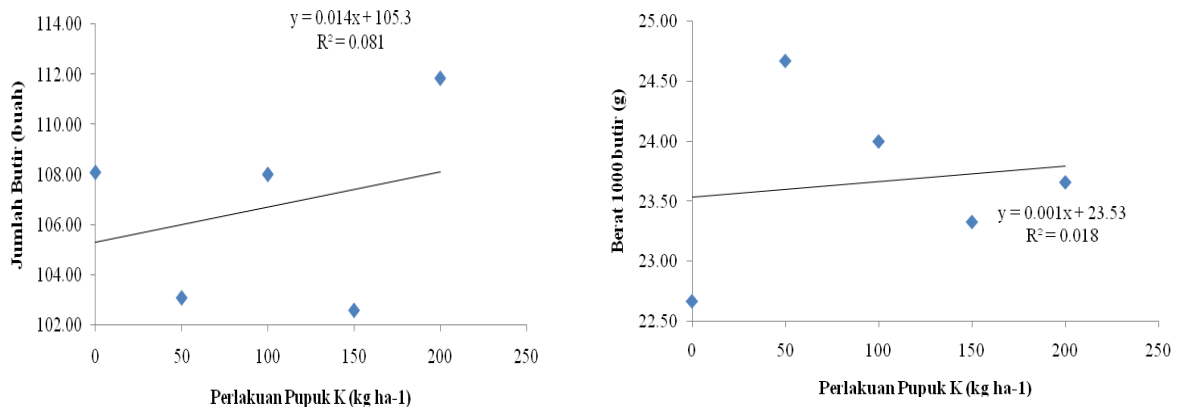
Superskrip yang berbeda pada kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0.05; tn=tidak berpengaruh nyata pada taraf uji F 0.0

Tampaknya, walaupun pemupukan K tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter hasil tanaman tetapi khusus untuk panjang malai dan jumlah butir menunjukkan semakin meningkat pupuk K, maka semakin meningkat panjang malai dan jumlah butir gabah. Sedangkan untuk jumlah malai, berat 1000 butir gabah dan berat total menunjukkan pola yang tidak beraturan.

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linier positif antara panjang malai, jumlah butir dan berat 1000 butir gabah padi dengan semua perlakuan yang diterapkan (Gambar 24 dan 25). Namun korelasinya positif lemah. Sementara untuk jumlah malai dan berat total hubungannya justru linier negatif dengan korelasinya juga negatif lemah (Gambar 26 dan 27). Tampaknya, peningkatan satuan pupuk K akan diikuti pertambahan panjang malai, jumlah butir dan berat 1000 butir gabah. Tetapi untuk jumlah malai dan berat total gabah justru sebaliknya.

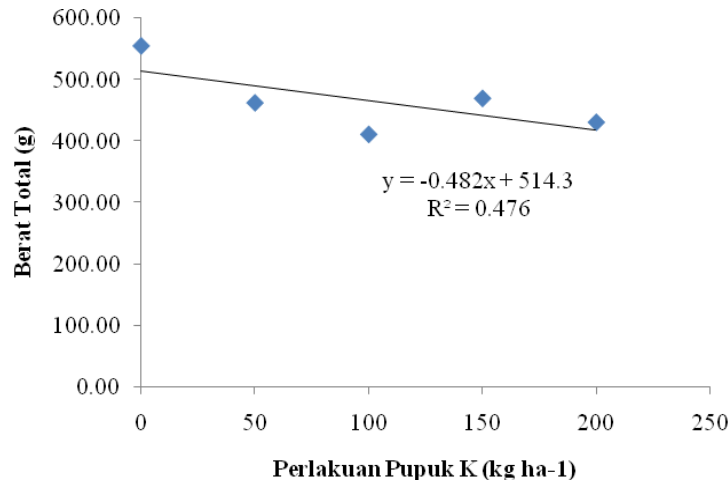


Gambar 24. Regresi antara jumlah malai padi dengan persentase pemberian pasir pantai (a), sabut kelapa (b) dan sabut batang pisang (c) pada *Epiaguet Ustic*



Gambar 25. Regresi antara panjang malai padi dengan persentase pemberian pasir pantai (a), sabut kelapa (b) dan sabut batang pisang (c) pada *Epiaguet Ustic*

Dari semua parameter, hanya panjang malai yang cukup tinggi koefisien korelasinya sebesar 52,6% dan positif cukup kuat. Sisanya menunjukkan koefisien korelasi di bawah persentase tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan K tidak cukup mempengaruhi parameter hasil padi. Selain itu, diduga bahwa pasir sungai yang tidak mengandung atau relatif sedikit sekali mengandung garam natrium sehingga tidak mempengaruhi ketersediaan K dalam tanah.



Gambar 26. Regresi antara berat total dengan persentase pemberian pasir pantai (a), sabut kelapa (b) dan sabut batang pisang (c) pada *Epiaquert Ustic*

Tampaknya, berat total gabah cenderung fluktuatif atau naik turun mengikuti garis lurus secara linier dengan koefisien korelasi sebesar 47,6%. Dengan demikian, penambahan satuan pupuk K akan menurunkan berat total sebanyak 47,6 gram. Melihat kondisi ini, maka perlu upaya agar pupuk K yang diberikan dapat langsung tersedia bagi tanaman dan tidak terfiksasi oleh liat tipe 2 : 1. Hara K berfungsi sebagai aktivator sejumlah enzim yang banyak terdapat dititik tumbuh pada jaringan meristem, sehingga mempercepat pembelahan sel dan pembentukan jaringan utama (Havlin *et al.* 1999). Sebelumnya, Nelson dan Anderson (1977) menyatakan bahwa kekurangan unsur K dapat menyebabkan pertumbuhan dan jumlah akar tanaman berkurang, sehingga pengambilan unsur hara dan air terbatas. Salah upaya yang dapat dilakukan adalah menjaga kelembaban tanah agar tidak terjadi skhringking, sehingga peluang terfiksasinya K dapat diminimalisir.

5.5 Paket teknologi perbaikan tanah Vertisol untuk meningkatkan hasil padi sawah

Berdasarkan uraian masing-masing pengaruh perlakuan terhadap semua parameter penelitian, maka selanjutnya adalah pemilihan paket kombinasi perlakuan perbaikan tanah Vertisol untuk meningkatkan hasil padi sawah (Tabel 16 dan 17). Pemilihan paket kombinasi perlakuan ini didasarkan pada dua aspek utama, yaitu *pertama* memberikan hasil terbaik dan *kedua* hasil tersebut relatif rasional, baik angka yang ditunjukkan maupun kemungkinan penerapannya di lapangan. Dengan demikian, maka dapat ambil keputusan yang terbaik dan rasional.

Tabel 15. Pemilihan paket kombinasi perlakuan perbaikan tanah Vertisol untuk meningkatkan hasil padi sawah dengan pasir sungai

Great Group	Hasil Padi Terbaik dan Rasional									
	Perlakuan	Jumlah malai	Perlakuan	Panjang malai	Perlakuan	Jumlah butir	Perlakuan	Berat 1000 butir	Perlakuan	Berat total
<i>Endoaquert Ustic</i>	25% (S ₁)	14.71	0% (S ₀)	22.75	50% (S ₂)	108.82	50% (S ₂)	24.52	0% (S ₀)	455.04
	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	14.75	10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	22.66	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	105.27	20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	24.67	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	432.59
	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	14.73	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	22.69	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	108.43	10 ton ha ⁻¹ (B ₁)	24.44	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	449.96
<i>Pilihan</i>	<i>S₁C₀B₀</i>		<i>S₀C₁B₀</i>		<i>S₂C₀B₀</i>		<i>S₂C₂B₁</i>		<i>S₀C₀B₀</i>	
<i>Epiaquert Ustic</i>	50% (S ₂)	15.53	50% (S ₂)	24.84	50% (S ₂)	126.16	50% (S ₂)	24.33	25% (S ₁)	646.56
	20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	15.26	10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	24.84	20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	128.70	10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	24.41	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	633.67
	20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	15.21	20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	24.50	20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	133.08	20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	24.48	20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	660.33
<i>Pilihan</i>	<i>S₂C₂B₂</i>		<i>S₂C₁B₂</i>		<i>S₂C₂B₂</i>		<i>S₂C₁B₂</i>		<i>S₁C₀B₂</i>	

Tabel 16. Pemilihan paket kombinasi perlakuan perbaikan tanah Vertisol untuk meningkatkan hasil padi sawah dengan pasir pantai

Great Group	Hasil Padi Terbaik dan Rasional									
	Perlakuan	Jumlah malai	Perlakuan	Panjang malai	Perlakuan	Jumlah butir	Perlakuan	Berat 1000 butir	Perlakuan	Berat total
<i>Endoaquert Ustic</i>	0% (P ₀)	15.48	50% (P ₂)	24.19	50% (P ₂)	124.12	25% (P ₁)	24.85	25% (P ₁)	596.04
	10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	15.41	20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	26.01	20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	123.76	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	24.89	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	578.00
	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	15.24	20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	26.04	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	123.76	20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	24.78	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	579.74
<i>Pilihan</i>	<i>P₀C₁B₀</i>		<i>P₂C₂B₂</i>		<i>P₂C₂B₀</i>		<i>P₁C₀B₂</i>		<i>P₁C₀B₀</i>	
<i>Epiaquert Ustic</i>	0% (P ₀)	14.63	25% (P ₁)	23.09	50% (P ₂)	107.33	50% (P ₂)	24.07	50% (P ₂)	377.67
	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	14.34	20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	23.09	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	110.22	10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	23.78	0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	378.30
	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	14.28	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	23.41	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	110.06	0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	23.48	20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	366.96
<i>Pilihan</i>	<i>P₀C₀B₀</i>		<i>P₁C₂B₀</i>		<i>P₂C₀B₀</i>		<i>P₂C₁B₀</i>		<i>P₂C₀B₂</i>	

Paket teknologi perbaikan tanah Vertisol dengan great group *Endoaquert Ustic* dengan introduksi pasir sungai untuk jumlah malai, yaitu pasir sungai 25% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_1C_0B_0$); untuk panjang malai, yaitu pasir sungai 0% + 10 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_0C_1B_0$); untuk jumlah butir, yaitu pasir sungai 50% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_0B_0$); untuk berat 1000 butir, yaitu pasir sungai 50% + 20 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 10 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_2B_1$); dan untuk berat total, yaitu pasir sungai 0% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_0C_0B_0$). Pada great group *Epiaquert Ustic* dengan introduksi pasir sungai untuk jumlah malai, yaitu pasir sungai 50% + 20 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_2B_2$); untuk panjang malai, yaitu pasir sungai 50% + 10 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_1B_2$); untuk jumlah butir, yaitu pasir sungai 50% + 20 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_2B_2$); untuk berat 1000 butir gabah, yaitu pasir sungai 50% + 10 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_2C_1B_2$); dan untuk berat total, yaitu pasir sungai 25% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_1C_0B_2$).

Paket teknologi perbaikan tanah Vertisol dengan great group *Endoaquert Ustic* dengan introduksi pasir pantai untuk jumlah malai, yaitu pasir pantai 0% + 10 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_0C_1B_0$); untuk panjang malai, yaitu pasir pantai 50% + 20 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_2C_2B_2$); untuk jumlah butir, yaitu pasir pantai 50% + 20 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_2C_2B_0$); untuk berat 1000 butir, yaitu pasir pantai 25% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_1C_0B_2$); dan untuk berat total, yaitu pasir pantai 25% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_1C_0B_0$). Pada great group *Epiaquert Ustic* dengan introduksi pasir pantai untuk jumlah malai, yaitu pasir pantai 0% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_0C_0B_0$); untuk panjang malai, yaitu pasir pantai 25% + 20 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_1C_2B_0$); untuk jumlah butir, yaitu pasir sungai 50% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_2C_0B_0$); untuk berat 1000 butir gabah, yaitu pasir pantai 50% + 10 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 0 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_2C_1B_0$); dan untuk berat total, yaitu pasir pantai 50% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_2C_0B_2$).

Untuk pupuk K, asumsi dosis terbaik yang dapat dipakai untuk meningkatkan komponen hasil padi sawah pada kedua great group ini, yaitu: besar kenaikan komponen hasil, akumulasi jumlah parameter hasil yang memperoleh nilai tertinggi dan rasional secara ekonomi serta dapat diterapkan oleh petani padi sawah. Oleh karena itu, berdasarkan keragaan komponen hasil yang ditunjukkan, maka dosis pupuk K yang dipilih adalah sebanyak 200 kg ha⁻¹ atau K₄. Adanya kemungkinan untuk banyaknya dosis ini dapat diturunkan ke level yang lebih rendah masih dapat dilakukan setelah dapat diketahui kadar K tersedia dalam tanah dapat ditingkatkan, salah satunya dengan upaya melepaskan K terfiksasi dalam kisi kristal mineral liat tipe 2 : 1.

Selain itu, pada waktunya nanti bahan amelioran berupa sabut kelapa dan sabut batang pisang pada akhirnya akan terdekomposisi menjadi bahan organik. Dengan demikian maka pemupukan K masih terus dibutuhkan agar K cepat tersedia bagi tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lumbanraja *et al.* (1997) bahwa ikatan bahan organik dengan K bersifat lemah karena K ialah ion *monovalent* sehingga K⁺ yang terjerap dalam tanah akan dengan mudah dipertukarkan kembali. Selain hal tersebut, tanah dengan nilai PPAK rendah memerlukan pemupukan Kalium dengan frekuensi lebih sering dibandingkan dengan tanah yang mempunyai nilai PPAK tinggi (Simanjuntak, 2009). Lebih lanjut dikatakannya bahwa Nilai PPAK (potensi penyangga adsorpsi Kalium) menunjukkan kemampuan tanah untuk memelihara atau mempertahankan konsentrasi Kalium dalam larutan tanah atau menunjukkan kemampuan dari fase padat untuk mengisi kembali unsur hara Kalium dalam larutan akibat diserap tanaman atau hilang tercuci (mempertahankan nilai Kalium dalam larutan). Pada tanah yang mempunyai nilai PPAK lebih kecil maka Kalium dalam bentuk larutan lebih besar dibandingkan Kalium dalam bentuk dapat dipertukarkan. Kondisi demikian menunjukkan rendahnya cadangan Kalium untuk dapat segera diserap tanaman. Disamping hal tersebut di atas, dalam jangka panjang dan pada kondisi curah hujan tinggi, kondisi tersebut tidak menguntungkan karena banyak Kalium dalam larutan hilang tercuci. Sebelumnya, Rasnake dan Thomas (1976) dalam Lumbanraja *et al.* (1997) menyatakan bahwa Nilai PPAK tinggi menunjukkan dominasi K⁺ dalam bentuk dapat dipertukarkan dan atau terjerap dalam koloid tanah sehingga konservasi Kalium tersedia tanaman menjadi lebih baik

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

- a. Pada *Endoaquert Ustic*, pemberian pasir sungai, sabut kelapa dan sabut bantang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total gabah, kecuali terhadap jumlah butir hanya sabut batang pisang yang berpengaruh nyata. Selanjutnya, pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total gabah, kecuali terhadap jumlah malai hanya pasir yang berpengaruh nyata. Pada *Epiaquert Ustic*, pemberian pasir sungai, dan sabut bantang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir dan berat total gabah, kecuali terhadap panjang malai dan berat total gabah hanya sabut batang pisang yang berpengaruh nyata. Pemberian pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total gabah, kecuali terhadap panjang malai hanya sabut batang pisang dan terhadap berat 1000 butir gabah hanya pemberian pasir pantai yang berpengaruh nyata. Tidak terdapat interaksi antara masing-masing perlakuan terhadap ketiga parameter hasil padi tersebut pada kedua great grup tanah Vertisol ini.
- b. Pada *Endoaquert Ustic*, pemberian pupuk K setelah diberi pasir Sungai, sabut kelapa dan sabut batang pisang berpengaruh nyata hanya terhadap jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total gabah. Selanjutnya, pemberian pupuk K setelah diberi pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang berpengaruh nyata hanya terhadap jumlah malai, panjang malai dan berat total gabah. Pada *Epiaquert Ustic*, pemberian pupuk K setelah diberi pasir sungai, dan sabut bantang pisang berpengaruh nyata hanya terhadap jumlah malai dan jumlah butir. Selanjutnya, pemberian pupuk K setelah diberi pasir pantai, sabut kelapa dan sabut batang pisang tidak berpengaruh nyata terhadap semua komponen hasil padi sawah.

- c. Paket teknologi perbaikan tanah Vertisol dengan great group *Endoaquert Ustic* dan *Epiaquert Ustic* dengan introduksi pasir sungai untuk jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total, yaitu pasir sungai 25% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 20 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($S_1C_0B_2$). Sementara dengan introduksi pasir pantai untuk jumlah malai, panjang malai, jumlah butir, berat 1000 butir gabah dan berat total, yaitu pasir sungai 25% + 0 ton ha⁻¹ sabut kelapa + 10 ton ha⁻¹ sabut batang pisang ($P_1C_0B_1$). Berdasarkan keragaan komponen hasil yang ditunjukkan, maka dosis pupuk K yang dipilih untuk great group *Endoaquert Ustic* dan *Epiaquert Ustic* adalah sebanyak 200 kg ha⁻¹ atau K₄.

6.2 Saran

Penelitian ini merupakan penelitian yang masih terus dilakukan untuk mendapatkan formulasi perlakuan bahan amelioran yang terbaik. Oleh karena itu, berdasarkan keragaan hasil yang telah ditunjukkan perlu diujicobakan dosis bahan amelioran yang lebih rapat intervalnya, agar tanggap dan hasil yang diperoleh lebih nyata dan spesifik lokasi. Demikian halnya dengan dosis pupuk K. Selain itu, perlu perbaikan tanah kaitannya dengan jerapan K⁺ dan NH₄⁺ melalui pemberian bahan amelioran terbaik dan terpilih.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi M dan D Nazemi. 2000. Pemberian brangkasan kedelai dan pupuk N untuk meningkatkan hasil jagung di lahan gambut. Prosiding Simposium Nasional dan Kongres VII Peragi, Bogor. hlm 253-259.
- APCC. 2003. Coconut statistical yearbook 2002. Asia Pacific Coconut Community.
- Agustian A, S Friyatno, Supadi dan A Askin. 2003. Analisis pengembangan agroindustri komoditas perkebunan rakyat (kopi dan kelapa) dalam mendukung peningkatan daya saing sektor pertanian. *Makalah Seminar Hasil Penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian Bogor*. 38 hlm.
- Adam FP, J Moenandir, dan M Santoso. 2008. Pengaruh pencampuran herbisida dan persiapan lahan terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah. *J. Agritek* 16(9):1601-1615.
- Arabia T. 2009. Karakteristik tanah sawah pada toposekuen berbahan induk volkan di daerah Bogor-Jakarta [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Borchardt G. 1989. Smectites. p675-727 *in* Minerals in Soil Environments. Second Edition. Soil Science Society of America Madison, Wisconsin, USA.
- Bahcri S, Sukido, dan Ratman N. 1993. Peta geologi lembar tilamuta, Sulawesi Skala 1 : 250.000. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Balitpa. 2004. Deskripsi varietas unggul padi. *Dikompilasi* oleh OS Lesmana, HM Toha, I Las, dan B Suprihatno. Balai penelitian tanaman padi, Badan penelitian dan pengembangan pertanian. 68 hlm.
- BPS RI. 2007. Statistik Indonesia tahun 2007. Jakarta: BPS Republik Indonesia.
- BPS Provinsi Gorontalo. 2010. Gorontalo dalam angka tahun 2010. Gorontalo: BPS Provinsi Gorontalo.
- BPS Kabupaten Gorontalo. 2010. Kabupaten gorontalo dalam angka tahun 2010. Limboto: BPS Kabupaten Gorontalo.
- Driessen PM and R Dudal (Eds). 1989. Lecture notes on the geography, formation, properties, and use of the major soils of the world. Agricultural University, Wageningen.
- Dudal R and H Eswaran. 1988. Distribution, properties and classification of Vertisols. *In* LP Wilding and R Puentes (Eds), Vertisol: Their distribution, properties, classification and management . SMSS Technical Monograph 18, Texas A&M University, College station.
- Djusrar D. 1996. Aplikasi polimer hidroksi aluminium sebagai alternatif perbaikan beberapa sifat fisik tanah vertisol [Skripsi]. Bogor: Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Deckers J, O Spaargaren, and F Nachtergaele. 2001. Vertisols: Genesis properties and soilscape management for sustainable development. p. 3-20. *In* Syers JK, FWT Penning De Vries, and P Nyamudeza (Eds): The Sustainable Management of Vertisols. IBSRAM Proceeding No. 20.
- Dharmawan AH. 2004. Sistem pengendalian konversi lahan pertanian: Perspektif sosiologi pertanian. Makalah pada Round Table Pengendalian Konversi dan Pengembangan Lahan Pertanian. Jakarta, 14 Desember 2004.
- Departemen Pertanian RI. 2008. Produksi padi nasional. Jakarta: Departemen Pertanian RI.

- Eswaran H and T Cook. 1988. Classification and management- related properties of Vertisols. p. 431. In Jutzi S, I Haque, J McIntire, and J Stares (Eds): Proceeding of a Conference held at ILCA, Addis Ababa, Ethiopia, 31 August to 4 September 1987
- FAO. 2000. Vertisol. <http://www.fao.org/ag/agl/prosoil/verti.htm>. last update 21 August 2000.
- Firmansyah MA. 2011. Arang Sumber Amelioran Tanah Yang Ramah Lingkungan. <http://www.sinartani.com/bumiair/arang-sumber-amelioran-tanah-ramah-lingkungan-1272881571.htm>. Last update 24/03/2011.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, W.L. Nelson. 1999. Soil Fertility and Fertilizer. An Introduction to Nutrient Manegement. [New Jersey] Prentice Hall, Upper Saddle River. p. 198 – 216.
- Hikmatullah, BH Prasetyo, dan M Hendrisman. 2002. Vertisol dari daerah Gorontalo: Sifat-sifat fisik-kimia dan komposisi mineralnya. *J. Tanah dan Air* 3(1):21-32.
- Hidayat P. 2008. Teknologi pemanfaatan serat daun nanas sebagai alternatif bahan baku tekstil. *J. Teknoin* 13(2):31-35.
- Ismangil dan A Maas. 2006. Potensi batuan belu sebagai amelioran pada tanah mineral masam. *J. Tanah Tropika* 11(2):81-88.
- Indrawati E. 2009. Koefisien penyerapan bunyi bahan akustik dari pelepah pisang dengan kerapatan yang berbeda [Skripsi]. Malang: Jurusan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maliki.
- Kumarawarman B. 2008. Lingkungan pengendapan lakustrin [tesis]. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi III. 2010. Jakarta: Pusat Bahasa Kementrian Pendidikan Nasional RI.
- Lopulisa C. 2005. Studi karakteristik lahan sawah dan budidaya padi di Kabupaten Maros. *J. Sains & Teknologi* 5(1):1-11.
- Marschner, H. 1995. Measurement and assessment of soil potassium. Int. Potash Inst. IPI Res. Topics No.4.
- Mukanda N and A Mapiki. 2001. Vertisols Management in Zambia. p. 129-127. In Syers JK, FWT Penning De Vries, and P Nyamudeza (Eds): The Sustainable Management of Vertisols. *IBSRAM Proceedings* No. 20.
- Mulyanto D, M Nurcholis, dan Triyanto. 2001. Minertalogi Vertisol dari bahan induk tuf, napal dan batupasir. *J. Tanah dan Air* 2(1):38-46.
- Mahmud Z dan Y Ferry. 2005. Prospek pengolahan hasil samping buah kelapa. *Prospektif* 4(2):55-63
- Muchtar and Y Soelaeman. 2010. Effects of green manure and clay on the soil characteristics, growth and yield of peanut at the coastal sandy soil. *J. Trop. Soils* 15(2):139-146.
- Nelson, L.A., L. Anderson. 1977. Partitioning of soil test-crop respon probability. In Stelly et al. (Eds). Soil Testing : Correlating and Interpreting the Analytical Result. ASA Special Publication No. 29.
- Nuryani SHU dan T Notohadiprawiro. 1994. Pengaruh sari kering limbah pabrik kulit atas populasi mikrobial dan susunannya pada berbagai jenis tanah. *J. Manusia dan Lingkungan* 1(2):1-8.
- Narka IW dan Wiyanti. 1999. Pengaruh pemberian pasir dan bahan organik terhadap sifat fisik tanah Vertisol. *J. Agritrop* 18(1):11-15.

- Nursyamsi D, D Setyorini, dan JS Adiningsing. 1996. Pengelolaan hara dan pengaturan drainase untuk menanggulangi kendala produktifitas sawah baru. Hlm 113-128. *Dalam* Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. Buku III Bidang Kesuburan dan Produktifitas Tanah. Cisarua Bogor, 26-28 September 1995. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Nursyamsi D dan Suprihati. 2005. Sifat-sifat kimia dan mineralogi tanah serta kaitannya dengan kebutuhan pupuk untuk padi (*Oryza sativa*), jagung (*Zea mays*), dan kedelai (*Glycine max*). *Bull. Agron.* 33(3):40-47.
- Nursyamsi D, K Idris, S Sabiham, DA Rachim, dan A Sofyan. 2008. Pengaruh asam oksalat, Na^+ , NH_4^+ , dan Fe^{3+} terhadap ketersediaan K tanah, serapan N, P, dan K tanaman, serta produksi jagung pada tanah-tanah yang didominasi smektit. *J. Tanah dan iklim* 28:69-82.
- Nursyamsi D. 2009. Pengaruh kalium dan varietas jagung terhadap eksudat asam organik dari akar, serapan N, P, dan K tanaman dan produksi brangkasan jagung (*Zea mays* L.). *J. Agron. Indonesia* 37(2):107-114.
- Nur II, Kardiyono, Umar, dan A Aris. 2003. Pemanfaatan limbah debu sabut kelapa dalam usahatani padi pasang surut. Kelembagaan Perkelapaan di Era Otanomi Daerah. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilahan 22-24 Oktober 2002. pp160-165.
- Nasution LI. 2004. Review peraturan perundangan dalam mengendalikan konversi lahan. *Makalah* pada Round Table Pengendalian Konversi dan Pengembangan Lahan Pertanian, Jakarta, 14 Desember 2004.
- Noor M, A Maas, dan T Notohadikusumo. 2005. Pengaruh pelindian dan ameliorasi terhadap pertumbuhan padi (*Oryza sativa*) di tanah sulfat masam Kalimantan. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan* 5(2):38-54.
- Nurdin. 2010. Perkembangan, klasifikasi dan potensi tanah sawah tadah hujan dari bahan lakustrin di Paguyaman, Gorontalo [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. Terms of reference survei kapabilitas tanah no 22/1983. Bogor: Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi (P3MT) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian RI.
- Prasetyo BH, H Sosiawan, and S Ritung. 2000. Soil of Pametikarata, East Sumba: Its suitability and constraints for food crop development. *Indonesian J. Agr. Sci* 1(1):1-9.
- Prasetyo BH, M Soekardi, dan Subagjo H. 1996. Tanah-tanah sawah intensifikasi di Jawa: Susunan mineral, sifat-sifat kimia dan klasifikasinya. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* 14:12-24.
- Prasetyo BH. 2007. Perbedaan sifat-sifat tanah vertisol dari berbagai bahan induk. *J. Ilmu-Ilmu Pertanian* 9(1):20-31.
- Prasetyo BH, D Setyorini. 2008. Karakteristik tanah sawah dari endapan aluvial dan pengelolaannya. *J. Sumberdaya Lahan* 2:1-14.
- Partohardjono S, JS Adiningsih, dan IG Ismai I. 1990. Peningkatan produktivitas lahan kering beriklim basah melalui teknologi sistem usahatani. *Dalam* M. Syam *et al.* (Eds). Risalah lokakarya penelitian sistem usahatani di lima agroekosistem. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hlm 47-62.
- Prihatin DSH. 2000. Pertumbuhan stek pucuk dan stek batang kepuh (*Sterculia foetida* Linn) pada berbagai media dan zat pengatur tumbuh rootone-F [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.

- Pawirosemedi dan Marsadi. 2000. Pengaruh pemberian belerang (S) dan inokulasi *Rhizobium* pada vertisol terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* L. Merr) serta kadar hara N dan S daun indeks. *J. Agrivita* 22(1):58-63.
- Pramono J. 2004. Kajian penggunaan bahan organik pada padi sawah. *J. Agrosains* 6(1):11-14.
- Permadi K dan HM Toha. 1996. Kultivar padi pada lingkungan gogo rancah dan sawah di lahan sawah tadah hujan. *J. Kultura* 137:14-19.
- Permadi K, I Nurhati, dan Y Haryati. 2005. Penampilan padi gogo rancah varietas Singkil dan Ciherang melalui model teknologi pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu di sawah tadah hujan. *J. Agrivigor* 4(3):227-233.
- Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. 2008. Kebijakan untuk Menciptakan Lahan Pertanian Pangan Abadi. Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Departemen Pertanian RI.
- Ravina I and J Magier. 1984. Hydraulic conductivity and water retention of clay soil containing coarse fragments. *J. Soil Sci. Am* 48:738-740.
- Ristori GG, E Sparvalie, M deNobili, and LP D'Aqui. 1992. Characterization of organic matter in particle size fractions of Vertisols. *Geoderma* 54:295-305.
- Rindengan B, A Lay, H Novariant, H Kembuan dan Z Mahmud. 1995. Karakterisasi daging buah kelapa hibrida untuk bahan baku industri makanan. *Laporan Hasil Penelitian Kerjasama Proyek Pembinaan Kembangan Penelitian Pertanian Nasional*. Badan Litbang Departemen Pertanian RI. 49 hlm.
- Ruskandi. 2006. Teknik pembuatan kompos limbah kebun pertanaman kelapa polikultur. *Buletin Teknik Pertanian* 11(1):33-36.
- Subagjo H. 1983. Pedogenesis dua pedon Grumosol (Vertisols) dari bahan vulkanik gunung Lawu dekat Ngawi dan Karanganyar. *Pemberitaan Pen. Tanah dan Pupuk* 2:8-18.
- Subagyo H, N Suharta dan AB Siswanto. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. Hlm 21-66. *Dalam A Adimihardja et al* (Eds). Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Puslitbangtanak. Cetakan kedua.
- Smith, C. 1995. Coir: a viable alternative to peat for potting. *J. Horticulturist* 4(3): 25-28.
- Suhartatik E dan R Sismiyati. 2000. Pemanfaatan pupuk organik dan agen hayati pada padi sawah. *Dalam Suwarno et al.* (Eds): Tonggak kemajuan teknologi produksi tanaman pangan, paket dan komponen teknologi produksi padi. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Saparso. 2001. Kajian serapan N dan pertumbuhan tanaman kubis pada berbagai kombinasi mulsa dan dosis pupuk N di lahan pasir pantai [Tesis]. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana UGM.
- Saparso. 2010. Teknologi efisiensi pemanfaatan air dalam peningkatan produktivitas bawang merah di lahan pasir pantai. <http://www.lontar.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=133748&lokasi=lokal>. Diakses tanggal 24 Maret 2011.
- Subiyanto B, R Saragih dan E Husin. 2003. Pemanfaatan serbuk sabut kelapa sebagai bahan penyerap air dan oli berupa panel papan partikel. *J. Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 1(1):26-34.
- Sudadi, YN Hidayati dan Sumani. 2006. Ketersediaan K dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada tanah vertisol yang diberi mulsa dan pupuk kandang. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan* 7(1): 8-12.

- Suyamto, Toha HM, P Hamdan, MY Sumaullah, TS Kadir, dan F Agus. 2008. Petunjuk teknis pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi sawah tadah hujan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian RI.
- Silalahi MD, C Shiallagan, dan E Monica. 2007. Penyisihan Mn^{2+} dalam air sumur dengan memanfaatkan sabut kelapa. *J. Teknologi Lingkungan* 4(2):44-49.
- Shiddieq Dj, Tohari, Saparso dan B Setiadi. 2008. Karakterisasi berbagai jenis bahan lapisan kedap, ketebalan dan nisbah bentonit dengan pasir pada pengelolaan lahan pasir pantai. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan* 8(2):93-101.
- Syafiisab AA. 2010. Pengaruh komposit core berbasis limbah kertas, dengan pencampur sekam padi, dan serabut kelapa terhadap kekuatan bending panel [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Soil Survey Staff. 2010. Key of soil taxonomy. Ed ke-11. Washington DC: USDA-Natural Resources Concervation Service.
- Taufik M. 2003. Pengaruh komposisi serat sabut kelapa dan batu kapur terhadap tegangan lentur pada eternit. <http://elib.unikom.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jiptumm-gdl-s1-2003-mohamad-8838-2003>. Diakses tanggal 24 Maret 2011.
- Toha HM dan K Pirngadi. 2004. Pengaruh kerapatan tanaman dan pengendalian gulma terhadap hasil beberapa varitas padi sistem tabela pada lahan sawah tadah hujan. *J. Agrivigor* 3(2):170-177.
- Van Bemmelen RW. 1949. The geology of Indonesia; general geology of indonesia and adjacent archipelagoes. Vol ke-1A. Hague: Goverment Printing Office.
- Wiqoyah Q. 2006. Pengaruh kadar kapur, waktu perawatan dan perendaman terhadap kuat dukung tanah lempung. *J. Teknik Sipil* 6(1):16-24.
- Wihardjaka A dan S Abdurachman. 2007. Dampak pemupukan jangka panjang padi sawah tadah hujan terhadap emisi gas metana. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 26(3):199-205.
- Widiawati D, Z Rais, A Haryudant, dan ES Amanah. 2007. Pemanfaatan limbah sabut kelapa sebagai bahan baku alternatif tekstil. *J. Ilmu Desain* 2(1):57.
- Wuryaningsih S, T Sutater dan B Tjia. 2008. Pertumbuhan tanaman hias pot *Anthurium andraeanum* pada media curah sabut kelapa. *J. Penelitian Pertanian* 18(1):31-38.

LAMPIRAN

1. Analisis data hasil padi pada *Endoaquerts Ustic*

1.1 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System    17:34 Thursday, September 16, 2013    44
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
            Class          Levels      Values
            s              3          S0 S1 S2
            c              3          C0 C1 C2
            b              3          B0 B1 B2

      Number of Observations Read          81
      Number of Observations Used          81
  
```

```

The SAS System    17:34 Thursday, September 16, 2013    45
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: jmepo
  
```

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	194.5416667	7.4823718	0.83	0.6877
Error	54	484.5833333	8.9737654		
Corrected Total	80	679.1250000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	jmepo Mean
0.286459	20.00788	2.995624	14.97222

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
s	2	15.16666667	7.583333333	0.85	0.4351
c	2	3.847222222	1.923611111	0.21	0.8077
s*c	4	29.36111111	7.34027778	0.82	0.5194
b	2	2.46296296	1.23148148	0.14	0.8721
c*b	4	63.07870370	15.76967593	1.76	0.1510
s*b	4	22.68981481	5.67245370	0.63	0.6417
s*c*b	8	57.93518519	7.24189815	0.81	0.5993

```

The SAS System    17:34 Thursday, September 16, 2013    46
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for jmepo
  
```

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	8.973765
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	1.6346

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	s
A	15.5278	27	S2
A			
A	14.9167	27	S0
A			
A	14.4722	27	S1

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 47
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 54
Error Mean Square 8.973765
Critical Value of t 2.00488
Least Significant Difference 1.6346

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	15.2593	27	C2
A			
A	14.9259	27	C0
A			
A	14.7315	27	C1

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 48
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 54
Error Mean Square 8.973765
Critical Value of t 2.00488
Least Significant Difference 1.6346

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	15.2130	27	B2
A			
A	14.8981	27	B0
A			
A	14.8056	27	B1

1.2 Hasil analisis sidik ragam (anova) panjang malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 49

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
s	3	S0 S1 S2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2

Number of Observations Read 81

Number of Observations Used 81

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 50

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: pmepo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	29.55222222	1.13662393	1.05	0.4280
Error	54	58.49458333	1.08323302		
Corrected Total	80	88.04680556			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pmepo Mean
0.335642	4.220665	1.040785	24.65926

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
s	2	1.39754630	0.69877315	0.65	0.5286
c	2	3.79087963	1.89543981	1.75	0.1835
s*c	4	1.49435185	0.37358796	0.34	0.8464
b	2	9.30296296	4.65148148	4.29	0.0186
c*b	4	2.56699074	0.64174769	0.59	0.6696
s*b	4	3.21754630	0.80438657	0.74	0.5672
s*c*b	8	7.78194444	0.97274306	0.90	0.5248

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 51

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for pmepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1.083233
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.5679

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	s
A	24.8426	27	S2
	A		
A	24.5935	27	S1
	A		
A	24.5417	27	S0

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 52
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for pmepo
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 54
Error Mean Square 1.083233
Critical Value of t 2.00488
Least Significant Difference 0.5679

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A 24.8361	27	C1	
A			
A 24.7870	27	C0	
A			
A 24.3546	27	C2	

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 53
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for pmepo
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 54
Error Mean Square 1.083233
Critical Value of t 2.00488
Least Significant Difference 0.5679

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A 25.1296	27	B0	
B 24.5037	27	B2	
B			
B 24.3444	27	B1	

1.3 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah butir dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 54
The ANOVA Procedure
Class Level Information
Class          Levels    Values
s              3         S0 S1 S2
c              3         C0 C1 C2
b              3         B0 B1 B2
Number of Observations Read      81
Number of Observations Used      81
The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 55
The ANOVA Procedure
Dependent Variable: jbebo
Sum of
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model           26      27311.05556      1050.42521        0.95      0.5467
Error           54      59840.83333      1108.16358
Corrected Total 80      87151.88889

R-Square      Coeff Var      Root MSE      jbebo Mean
0.313373      26.48219      33.28909      125.7037

Source          DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
s              2      1842.921296      921.460648        0.83      0.4409
c              2      367.166667      183.583333        0.17      0.8478
s*c            4      5502.314815      1375.578704        1.24      0.3045
b              2      2329.347222      1164.673611        1.05      0.3566
c*b            4      6491.986111      1622.996528        1.46      0.2258
s*b            4      4726.703704      1181.675926        1.07      0.3822
s*c*b          8      6050.615741      756.326968        0.68      0.7048

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 56
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jbebo
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.
Alpha          0.05
Error Degrees of Freedom      54
Error Mean Square      1108.164
Critical Value of t      2.00488
Least Significant Difference  18.164

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      s
A      131.306      27      S0
A
A      126.157      27      S2
A
A      119.648      27      S1

```

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 57

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jbe_{po}

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1108.164
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	18.164

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	128.704	27	C2
	A		
A	124.426	27	C0
	A		
A	123.981	27	C1

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 58

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jbe_{po}

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1108.164
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	18.164

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	133.083	27	B2
	A		
A	123.528	27	B0
	A		
A	120.500	27	B1

1.4 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 59

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
s	3	S0 S1 S2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2

Number of Observations Read	81
Number of Observations Used	81

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 60

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: b1000epo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	18.39506173	0.70750237	0.63	0.8999
Error	54	60.66666667	1.12345679		
Corrected Total	80	79.06172840			

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
s	2	1.20987654	0.60493827	0.54	0.5867
c	2	2.54320988	1.27160494	1.13	0.3300
s*c	4	2.64197531	0.66049383	0.59	0.6728
b	2	2.24691358	1.12345679	1.00	0.3746
c*b	4	4.93827160	1.23456790	1.10	0.3666
s*b	4	1.38271605	0.34567901	0.31	0.8716
s*c*b	8	3.43209877	0.42901235	0.38	0.9257

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 61

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for b1000epo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1.123457
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.5784

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	s
A	24.3333	27	S0
A	24.3333	27	S2
A	24.0741	27	S1

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 62
 The ANOVA Procedure
 t Tests (LSD) for b1000epo
 NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
 experimentwise error
 rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 54
 Error Mean Square 1.123457
 Critical Value of t 2.00488
 Least Significant Difference 0.5784

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A 24.4074	27	C1	
A			
A 24.3333	27	C2	
A			
A 24.0000	27	C0	

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 63
 The ANOVA Procedure
 t Tests (LSD) for b1000epo
 NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
 experimentwise error
 rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 54
 Error Mean Square 1.123457
 Critical Value of t 2.00488
 Least Significant Difference 0.5784

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A 24.4815	27	B2	
A			
A 24.1481	27	B0	
A			
A 24.1111	27	B1	

1.5 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat total gabah dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 64

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
s	3	S0 S1 S2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2
Number of Observations Read		81
Number of Observations Used		81

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 65

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: btotepo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	430446.8889	16555.6496	1.68	0.0538
Error	54	531549.3333	9843.5062		
Corrected Total	80	961996.2222			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	btotepo Mean
0.447452	15.92906	99.21445	622.8519

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
s	2	31623.4074	15811.7037	1.61	0.2101
c	2	11855.4074	5927.7037	0.60	0.5512
s*c	4	64979.8519	16244.9630	1.65	0.1751
b	2	57137.5556	28568.7778	2.90	0.0635
c*b	4	52229.4815	13057.3704	1.33	0.2719
s*b	4	47424.8148	11856.2037	1.20	0.3196
s*c*b	8	165196.3704	20649.5463	2.10	0.0519

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 66

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for btotepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	9843.506
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	54.137

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	s
A	646.56	27	S1
A			
A	623.81	27	S0
A			
A	598.19	27	S2

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 67

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for btotepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	9843.506
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	54.137

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	c
A		633.67	27	C0
	A			
A		628.93	27	C1
	A			
A		605.96	27	C2

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 68

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for btotepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	9843.506
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	54.137

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	b
A		660.33	27	B2
	A			
B	A	606.22	27	B0
	B			
B		602.00	27	B1

1.6 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah malai dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      23:35 Thursday, September 15, 2013   34
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
            Class          Levels      Values
            p              3          P0 P1 P2
            c              3          C0 C1 C2
            b              3          B0 B1 B2

      Number of Observations Read          81
      Number of Observations Used          81

The SAS System      23:35 Thursday, September 15, 2013   35
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: jmepo
            Sum of
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model           26          175.2638889      6.7409188        1.63      0.0642
Error           54          222.7500000      4.1250000
Corrected Total  80          398.0138889

            R-Square      Coeff Var      Root MSE      jmepo Mean
            0.440346      13.64960      2.031010      14.87963

Source          DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
p               2           35.14351852      17.57175926        4.26      0.0192
c               2           11.61574074       5.80787037        1.41      0.2535
p*c            4            3.01851852       0.75462963        0.18      0.9463
b               2            5.28240741       2.64120370        0.64      0.5311
c*b            4           42.43518519      10.60879630        2.57      0.0480
p*b            4           15.26851852       3.81712963        0.93      0.4561
p*c*b          8           62.50000000       7.81250000        1.89      0.0799

The SAS System      23:35 Thursday, September 15, 2013   36
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for jmepo
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.
      Alpha                                0.05
      Error Degrees of Freedom              54
      Error Mean Square                     4.125
      Critical Value of t                   2.00488
      Least Significant Difference          1.1082

Means with the same letter are not significantly different.
      t Grouping      Mean      N      p
      A           15.4815      27      P0
      A           15.1944      27      P1
      B           13.9630      27      P2

```

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 37
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	4.125
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	1.1082

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	c
A	15.4074	27	C1	
	A			
A	14.6944	27	C2	
	A			
A	14.5370	27	C0	

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 38
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	4.125
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	1.1082

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	b
A	15.2407	27	B0	
	A			
A	14.7037	27	B1	
	A			
A	14.6944	27	B2	

1.7 Hasil analisis sidik ragam (anova) panjang malai dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 1

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
p	3	P0 P1 P2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2

Number of Observations Read 81

Number of Observations Used 81

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 2

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: pmepo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	800.437222	30.786047	0.97	0.5156
Error	54	1707.521667	31.620772		
Corrected Total	80	2507.958889			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pmepo Mean
0.319159	22.51963	5.623235	24.97037

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
p	2	76.6968519	38.3484259	1.21	0.3053
c	2	44.3272222	22.1636111	0.70	0.5006
p*c	4	113.9468981	28.4867245	0.90	0.4700
b	2	47.5911574	23.7955787	0.75	0.4760
c*b	4	111.2117593	27.8029398	0.88	0.4825
p*b	4	129.1582407	32.2895602	1.02	0.4047
p*c*b	8	277.5050926	34.6881366	1.10	0.3797

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 3

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for pmepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	31.62077
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	3.0684

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	p
A	26.343	27	P2
A			
A	24.374	27	P1
A			
A	24.194	27	P0

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 4

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for pmepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	31.62077
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	3.0684

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	26.013	27	C2
A			
A	24.524	27	C1
A			
A	24.374	27	C0

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 5

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for pmepo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	31.62077
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	3.0684

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	26.044	27	B2
A			
A	24.560	27	B0
A			
A	24.306	27	B1

1.8 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah butir dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 6

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
p	3	P0 P1 P2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2

Number of Observations Read 81

Number of Observations Used 81

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 7

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: jbebo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	4812.41358	185.09283	0.85	0.6682
Error	54	11763.25000	217.83796		
Corrected Total	80	16575.66358			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	jbebo Mean
0.290330	12.06424	14.75933	122.3395

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
p	2	186.001543	93.000772	0.43	0.6547
c	2	89.418210	44.709105	0.21	0.8151
p*c	4	1278.438272	319.609568	1.47	0.2250
b	2	493.297840	246.648920	1.13	0.3298
c*b	4	1529.544753	382.386188	1.76	0.1514
p*b	4	252.239198	63.059799	0.29	0.8836
p*c*b	8	983.473765	122.934221	0.56	0.8022

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 8

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jbebo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	217.838
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	8.0536

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	p
A	124.120	27	P0
A			
A	122.481	27	P1
A			
A	120.417	27	P2

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 9
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jbebo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	217.838
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	8.0536

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	123.759	27	C2
A			
A	122.009	27	C0
A			
A	121.250	27	C1

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 10
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jbebo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	217.838
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	8.0536

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	125.222	27	B0
A			
A	122.602	27	B1
A			
A	119.194	27	B2

1.9 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 11

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
p	3	P0 P1 P2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2

Number of Observations Read 81

Number of Observations Used 81

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 12

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: jb1000epo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	47.1358025	1.8129155	1.11	0.3613
Error	54	88.0000000	1.6296296		
Corrected Total	80	135.1358025			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	jb1000epo Mean		
	0.348803	5.185663	1.276569	24.61728		
Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F	
p	2	2.39506173	1.19753086	0.73	0.4843	
c	2	4.83950617	2.41975309	1.48	0.2356	
p*c	4	4.56790123	1.14197531	0.70	0.5948	
b	2	2.54320988	1.27160494	0.78	0.4634	
c*b	4	6.86419753	1.71604938	1.05	0.3887	
p*b	4	11.97530864	2.99382716	1.84	0.1351	
p*c*b	8	13.95061728	1.74382716	1.07	0.3976	

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 13

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jb1000epo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1.62963
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.6966

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	p
A	24.8519	27	P1
A			
A	24.5556	27	P2
A			
A	24.4444	27	P0

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 14
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jb1000epo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1.62963
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.6966

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	c
A	24.8889	27	C0	
	A			
A	24.6667	27	C2	
	A			
A	24.2963	27	C1	

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 15
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jb1000epo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1.62963
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.6966

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	b
A	24.7778	27	B2	
	A			
A	24.7037	27	B1	
	A			
A	24.3704	27	B0	

1.10 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat total dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 16

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
p	3	P0 P1 P2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2

Number of Observations Read 81

Number of Observations Used 81

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 17

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: jtoteipo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	160814.667	6185.179	0.35	0.9978
Error	54	961955.333	17813.988		
Corrected Total	80	1122770.000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	jtoteipo Mean
0.143230	23.17618	133.4691	575.8889

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
p	2	23331.62963	11665.81481	0.65	0.5236
c	2	203.18519	101.59259	0.01	0.9943
p*c	4	54415.62963	13603.90741	0.76	0.5535
b	2	876.51852	438.25926	0.02	0.9757
c*b	4	6000.96296	1500.24074	0.08	0.9869
p*b	4	29786.29630	7446.57407	0.42	0.7949
p*c*b	8	46200.44444	5775.05556	0.32	0.9533

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 18

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jtoteipo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	17813.99
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	72.829

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	p
A	596.04	27	P1
A			
A	577.11	27	P2
A			
A	554.52	27	P0

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 19
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jtoteo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	17813.99
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	72.829

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	578.00	27	C0
A			
A	575.48	27	C2
A			
A	574.19	27	C1

The SAS System 14:29 Thursday, September 16, 2013 20
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jtoteo

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	17813.99
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	72.829

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	579.74	27	B0
A			
A	576.22	27	B1
A			
A	571.70	27	B2

2. Analisis data hasil padi pada *Epiaquerts Ustic*

2.1 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah malai dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 1
The ANOVA Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
s	3	S0 S1 S2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2

Number of Observations Read	81
Number of Observations Used	81

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 2
The ANOVA Procedure
Dependent Variable: jmepi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	139.9305556	5.3819444	0.79	0.7401
Error	54	367.8333333	6.8117284		
Corrected Total	80	507.7638889			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	jmepi Mean
0.275582	18.48343	2.609929	14.12037

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
s	2	18.51388889	9.25694444	1.36	0.2656
c	2	20.79629630	10.39814815	1.53	0.2265
s*c	4	11.78703704	2.94675926	0.43	0.7845
b	2	19.86574074	9.93287037	1.46	0.2417
c*b	4	14.65740741	3.66435185	0.54	0.7084
s*b	4	20.88425926	5.22106481	0.77	0.5517
s*c*b	8	33.42592593	4.17824074	0.61	0.7627

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 3
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	6.811728
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	1.4241

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	s
A	14.7685	27	S1
A	13.9630	27	S0
A	13.6296	27	S2

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 4
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepl

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 54
Error Mean Square 6.811728
Critical Value of t 2.00488
Least Significant Difference 1.4241

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	14.7500	27	C0
A	14.1019	27	C1
A	13.5093	27	C2

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 5
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepl

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 54
Error Mean Square 6.811728
Critical Value of t 2.00488
Least Significant Difference 1.4241

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	14.7315	27	B0
A	14.1111	27	B2
A	13.5185	27	B1

2.2 Hasil analisis sidik ragam (anova) panjang malai dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 6

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
s	3	S0 S1 S2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2

Number of Observations Read 81

Number of Observations Used 81

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 7

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: pmepi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	34.8073333	1.3387436	0.64	0.8939
Error	54	113.4248667	2.1004605		
Corrected Total	80	148.2322000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pmepi Mean
0.234816	6.414709	1.449297	22.59333

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
s	2	1.38295556	0.69147778	0.33	0.7209
c	2	0.20267407	0.10133704	0.05	0.9529
s*c	4	4.78414815	1.19603704	0.57	0.6859
b	2	2.32260741	1.16130370	0.55	0.5785
c*b	4	10.81496296	2.70374074	1.29	0.2865
s*b	4	5.03612593	1.25903148	0.60	0.6646
s*c*b	8	10.26385926	1.28298241	0.61	0.7648

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 8

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for pmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.10046
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.7908

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	s
A	22.7515	27	S2
A			
A	22.5970	27	S0
A			
A	22.4315	27	S1

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 9
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for pmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.10046
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.7908

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	22.6641	27	C1
A			
A	22.5581	27	C0
A			
A	22.5578	27	C2

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 10
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for pmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.10046
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.7908

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	22.7311	27	B0
A			
A	22.6941	27	B2
A			
A	22.3548	27	B1

2.3 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah butir dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 16
The ANOVA Procedure
Class Level Information
Class          Levels    Values
s              3         S0 S1 S2
c              3         C0 C1 C2
b              3         B0 B1 B2

Number of Observations Read      81
Number of Observations Used      81

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 17
The ANOVA Procedure
Dependent Variable: jbepi
Sum of
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model           26          5159.95525        198.45982        1.38        0.1576
Error           54          7763.16667        143.76235
Corrected Total 80          12923.12191

R-Square      Coeff Var      Root MSE      jbepi Mean
0.399281      11.64017      11.99009      103.0062

Source          DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
s              2           29.858025        14.929012        0.10        0.9015
c              2          452.010802        226.005401        1.57        0.2170
s*c            4          265.891975        66.472994        0.46        0.7630
b              2          1211.043210        605.521605        4.21        0.0200
c*b            4          392.567901        98.141975        0.68        0.6070
s*b            4          661.317901        165.329475        1.15        0.3431
s*c*b          8          2147.265432        268.408179        1.87        0.0846

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 18
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jbepi
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.
Alpha                                0.05
Error Degrees of Freedom              54
Error Mean Square                     143.7623
Critical Value of t                    2.00488
Least Significant Difference           6.5425

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      s
A              103.815    27    S2
               A
A              102.852    27    S0
               A
A              102.352    27    S1

```

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 19
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jbe_{pi}

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	143.7623
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	6.5425

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	c
A	105.759	27	C0	
	A			
A	103.269	27	C1	
	A			
A	99.991	27	C2	

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 20
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jbe_{pi}

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	143.7623
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	6.5425

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	b
A	108.426	27	B0	
	B			
B	100.926	27	B1	
	B			
B	99.667	27	B2	

2.4 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat 1000 butir gabah dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 21

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
s	3	S0 S1 S2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2
Number of Observations Read		81
Number of Observations Used		81

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 22

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: jb1000epi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	64.8395062	2.4938272	0.91	0.5936
Error	54	148.0000000	2.7407407		
Corrected Total	80	212.8395062			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	jb1000epi Mean
0.304640	6.841683	1.655518	24.19753

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
s	2	5.35802469	2.67901235	0.98	0.3828
c	2	10.09876543	5.04938272	1.84	0.1683
s*c	4	10.04938272	2.51234568	0.92	0.4610
b	2	4.32098765	2.16049383	0.79	0.4598
c*b	4	7.75308642	1.93827160	0.71	0.5905
s*b	4	4.71604938	1.17901235	0.43	0.7862
s*c*b	8	22.54320988	2.81790123	1.03	0.4267

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 23

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jb1000epi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.740741
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.9033

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	s
A	24.5185	27	S2
A			
A	24.1852	27	S0
A			
A	23.8889	27	S1

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 24
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jb1000epi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.740741
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.9033

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	c
A	24.6667	27	C2	
	A			
A	24.1111	27	C0	
	A			
A	23.8148	27	C1	

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 25
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jb1000epi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.740741
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.9033

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	b
A	24.4444	27	B1	
	A			
A	24.2593	27	B0	
	A			
A	23.8889	27	B2	

2.5 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat total dengan pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 26

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
s	3	S0 S1 S2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2
Number of Observations Read		81
Number of Observations Used		81

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 27

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: btotepi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	173876.5432	6687.5594	0.53	0.9593
Error	54	679445.3333	12582.3210		
Corrected Total	80	853321.8765			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	btotepi Mean
0.203764	26.42848	112.1709	424.4321

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
s	2	42808.32099	21404.16049	1.70	0.1921
c	2	3317.20988	1658.60494	0.13	0.8768
s*c	4	12035.90123	3008.97531	0.24	0.9150
b	2	26470.09877	13235.04938	1.05	0.3563
c*b	4	16617.45679	4154.36420	0.33	0.8565
s*b	4	13409.01235	3352.25309	0.27	0.8983
s*c*b	8	59218.54321	7402.31790	0.59	0.7831

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 28

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for btotepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	12582.32
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	61.207

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	s
A	455.04	27	S0
A			
A	418.63	27	S1
A			
A	399.63	27	S2

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 29
 The ANOVA Procedure
 t Tests (LSD) for btotepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
 experimentwise error
 rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	12582.32
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	61.207

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	432.59	27	C0
	A		
A	423.74	27	C2
	A		
A	416.96	27	C1

The SAS System 17:34 Thursday, September 16, 2013 30
 The ANOVA Procedure
 t Tests (LSD) for btotepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
 experimentwise error
 rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	12582.32
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	61.207

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	449.96	27	B0
	A		
A	412.81	27	B2
	A		
A	410.52	27	B1

2.6 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah malai dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      23:06 Thursday, September 15, 2013   37
                        The ANOVA Procedure
                        Class Level Information
                        Class          Levels    Values
                        p              3      P0 P1 P2
                        c              3      C0 C1 C2
                        b              3      B0 B1 B2

                        Number of Observations Read      81
                        Number of Observations Used      81

The SAS System      23:06 Thursday, September 15, 2013   38
                        The ANOVA Procedure
                        Dependent Variable: jmepi
                        Sum of
Source              DF          Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model              26      177.5120988      6.8273884      0.71      0.8252
Error              54      517.1650000      9.5771296
Corrected Total    80      694.6770988

                        R-Square      Coeff Var      Root MSE      jmepi Mean
                        0.255532      22.01082      3.094694      14.05988

Source              DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
p                   2       50.23746914      25.11873457      2.62      0.0818
c                   2       3.82858025      1.91429012      0.20      0.8194
p*c                 4       3.99993827      0.99998457      0.10      0.9805
b                   2       5.32302469      2.66151235      0.28      0.7584
c*b                 4       15.64271605      3.91067901      0.41      0.8018
p*b                 4       28.09716049      7.02429012      0.73      0.5732
p*c*b               8       70.38320988      8.79790123      0.92      0.5085

The SAS System      23:06 Thursday, September 15, 2013   39
                        The ANOVA Procedure
                        t Tests (LSD) for jmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.
      Alpha                                0.05
      Error Degrees of Freedom              54
      Error Mean Square                     9.57713
      Critical Value of t                   2.00488
      Least Significant Difference          1.6886

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      p
      A          14.6333    27      P0
      A
      A          14.6000    27      P1
      A
      A          12.9463    27      P2

```

The SAS System 23:06 Thursday, September 15, 2013 40
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	9.57713
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	1.6886

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	14.3407	27	C0
A			
A	14.0278	27	C2
A			
A	13.8111	27	C1

The SAS System 23:06 Thursday, September 15, 2013 41
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	9.57713
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	1.6886

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	14.2778	27	B0
A			
A	14.2019	27	B1
A			
A	13.7000	27	B2

2.7 Hasil analisis sidik ragam (anova) panjang malai dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      23:35 Thursday, September 15, 2013      1
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      p              3          P0 P1 P2
      c              3          C0 C1 C2
      b              3          B0 B1 B2
      Number of Observations Read          81
      Number of Observations Used          81

The SAS System      23:35 Thursday, September 15, 2013      2
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: pmepi
              Sum of
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model           26      24.7450154      0.9517314      0.68      0.8554
Error           54      75.3670833      1.3956867
Corrected Total 80      100.1120988

              R-Square      Coeff Var      Root MSE      pmepi Mean
              0.247173      5.139866      1.181392      22.98488

Source          DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
p              2          0.45520062      0.22760031      0.16      0.8499
c              2          1.08381173      0.54190586      0.39      0.6801
p*c            4          2.84766975      0.71191744      0.51      0.7285
b              2          8.66932099      4.33466049      3.11      0.0529
c*b            4          3.23771605      0.80942901      0.58      0.6784
p*b            4          1.72577160      0.43144290      0.31      0.8706
p*c*b          8          6.72552469      0.84069059      0.60      0.7717

The SAS System      23:35 Thursday, September 15, 2013      3
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for pmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.
      Alpha          0.05
      Error Degrees of Freedom          54
      Error Mean Square          1.395687
      Critical Value of t          2.00488
      Least Significant Difference      0.6446

Means with the same letter are not significantly different.
      t Grouping      Mean      N      p
      A          23.0870      27      P1
      A
      A          22.9583      27      P2
      A
      A          22.9093      27      P0

```

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 4
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for pmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1.395687
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.6446

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	23.0870	27	C2
A			
A	23.0444	27	C0
A			
A	22.8231	27	C1

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 5
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for pmepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	1.395687
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.6446

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	23.4046	27	B0
A			
B A	22.9435	27	B1
B			
B	22.6065	27	B2

2.8 Hasil analisis sidik ragam (anovajumlah butir dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 11

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
p	3	P0 P1 P2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2
Number of Observations Read		81
Number of Observations Used		81

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 12

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: jbeipi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	5873.16667	225.89103	0.90	0.6015
Error	54	13501.20833	250.02238		
Corrected Total	80	19374.37500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	jbeipi Mean
0.303141	14.99567	15.81210	105.4444

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
p	2	235.240741	117.620370	0.47	0.6273
c	2	985.726852	492.863426	1.97	0.1492
p*c	4	1166.671296	291.667824	1.17	0.3358
b	2	888.574074	444.287037	1.78	0.1789
c*b	4	438.240741	109.560185	0.44	0.7804
p*b	4	1482.004630	370.501157	1.48	0.2205
p*c*b	8	676.708333	84.588542	0.34	0.9471

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 13

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jbeipi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	250.0224
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	8.628

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	p
A	107.333	27	P2
A	105.796	27	P0
A	103.204	27	P1

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 14
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jbe_{pi}

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	250.0224
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	8.628

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	c
A	110.222	27	C0	
	A			
A	104.120	27	C2	
	A			
A	101.991	27	C1	

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 15
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for jbe_{pi}

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	250.0224
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	8.628

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	b
A	110.056	27	B0	
	A			
A	103.852	27	B1	
	A			
A	102.426	27	B2	

2.9 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat 1000 butir dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 16

The ANOVA Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
p	3	P0 P1 P2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2
Number of Observations Read		81
Number of Observations Used		81

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 17

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: b1000epi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	83.5555556	3.2136752	1.10	0.3708
Error	54	157.3333333	2.9135802		
Corrected Total	80	240.8888889			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	b1000epi Mean
0.346863	7.303784	1.706921	23.37037

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
p	2	28.2222222	14.1111111	4.84	0.0116
c	2	12.07407407	6.03703704	2.07	0.1358
p*c	4	5.03703704	1.25925926	0.43	0.7847
b	2	0.51851852	0.25925926	0.09	0.9150
c*b	4	8.96296296	2.24074074	0.77	0.5501
p*b	4	9.92592593	2.48148148	0.85	0.4989
p*c*b	8	18.81481481	2.35185185	0.81	0.5991

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 18

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for b1000epi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.91358
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.9314

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	p
A	24.0741	27	P2
A			
B A	23.4074	27	P0
B			
B	22.6296	27	P1

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 19
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for b1000epi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.91358
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.9314

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	c
A	23.7778	27	C1	
	A			
A	23.4815	27	C2	
	A			
A	22.8519	27	C0	

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 20
The ANOVA Procedure
t Tests (LSD) for b1000epi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
experimentwise error
rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.91358
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	0.9314

Means with the same letter are not significantly different.

t	Grouping	Mean	N	b
A	23.4815	27	B0	
	A			
A	23.3333	27	B1	
	A			
A	23.2963	27	B2	

2.10 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat total dengan pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 21

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
p	3	P0 P1 P2
c	3	C0 C1 C2
b	3	B0 B1 B2
Number of Observations Read		81
Number of Observations Used		81

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 22

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: btotepi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	26	178400.9136	6861.5736	0.64	0.8940
Error	54	581427.3333	10767.1728		
Corrected Total	80	759828.2469			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	btotepi Mean
0.234791	28.70352	103.7650	361.5062

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
p	2	20800.17284	10400.08642	0.97	0.3871
c	2	11524.24691	5762.12346	0.54	0.5887
p*c	4	17300.71605	4325.17901	0.40	0.8066
b	2	3149.95062	1574.97531	0.15	0.8643
c*b	4	40863.60494	10215.90123	0.95	0.4431
p*b	4	34093.23457	8523.30864	0.79	0.5358
p*c*b	8	50668.98765	6333.62346	0.59	0.7832

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 23

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for btotepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	10767.17
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	56.62

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	p
A	377.67	27	P2
	A		
A	367.19	27	P1
	A		
A	339.67	27	P0

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 24
 The ANOVA Procedure
 t Tests (LSD) for btotepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
 experimentwise error
 rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	10767.17
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	56.62

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	c
A	378.30	27	C0
A			
A	354.52	27	C1
A			
A	351.70	27	C2

The SAS System 23:35 Thursday, September 15, 2013 25
 The ANOVA Procedure
 t Tests (LSD) for btotepi

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
 experimentwise error
 rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	10767.17
Critical Value of t	2.00488
Least Significant Difference	56.62

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	b
A	366.96	27	B2
A			
A	364.78	27	B0
A			
A	352.78	27	B1

3. Analisis Data Pemupukan K pada *Endoaquert Ustic*

3.1 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah malai dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   64
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk              3         1 2 3
      trtment          5         K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   65
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: jm
      Sum of
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model              6      77.03333333      12.83888889       7.18      0.0069
Error              8      14.30000000       1.78750000
Corrected Total    14      91.33333333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      jm Mean
      0.843431      10.55506      1.336974      12.66667

Source          DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
blk              2          7.15833333      3.57916667       2.00      0.1972
trtment          4          69.87500000      17.46875000       9.77      0.0036

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   66
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for jm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      1.7875
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference      2.5173

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A          16.917      3      K4
      B          12.000      3      K1
      B          12.000      3      K3
      B          11.417      3      K2
      B          11.000      3      K0

```

3.2 Hasil analisis sidik ragam (anova) panjang malai dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 67

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
blk	3	1 2 3
trtment	5	K0 K1 K2 K3 K4

Number of Observations Read 15

Number of Observations Used 15

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 68

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: pm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	15.77432000	2.62905333	3.14	0.0689
Error	8	6.69745333	0.83718167		
Corrected Total	14	22.47177333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pm Mean
0.701962	3.718106	0.914976	24.60867

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
blk	2	7.45761333	3.72880667	4.45	0.0501
trtment	4	8.31670667	2.07917667	2.48	0.1273

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 69

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for pm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	0.837182
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	1.7228

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	trtment
A	25.9100	3	K0
	A		
B A	24.7500	3	K3
	B A		
B A	24.6200	3	K2
	B		
B	23.9100	3	K1
	B		
B	23.8533	3	K4

3.3 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah butir dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   70
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   71
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: jb

Source              DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model                6          933.566667          155.594444          1.80          0.2162
Error                8          691.283333          86.410417
Corrected Total      14          1624.850000

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      jb Mean
      0.574556      7.752894      9.295720      119.9000

Source              DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2          434.4250000      217.2125000          2.51          0.1422
trtment              4          499.1416667      124.7854167          1.44          0.3044

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   72
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for jb

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      86.41042
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference      17.502

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A      127.167      3      K0
      A      125.500      3      K1
      A      118.583      3      K2
      A      116.750      3      K3
      A      111.500      3      K4

```

3.4 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat 1000 butir dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   73
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   74
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: b1000

Source              DF          Sum of          Mean Square      F Value      Pr > F
Model              6          4.26666667          0.71111111          0.47          0.8142
Error              8          12.13333333          1.51666667
Corrected Total    14          16.40000000

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      b1000 Mean
      0.260163      5.088968      1.231530      24.20000

Source              DF          Anova SS          Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2          1.20000000          0.60000000          0.40          0.6857
trtment              4          3.06666667          0.76666667          0.51          0.7337

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   75
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for b1000

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      1.516667
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference      2.3188

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A          25.000      3      K4
      A          24.333      3      K2
      A          24.000      3      K3
      A          24.000      3      K0
      A          23.667      3      K1

```

3.5 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat total dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   76
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   77
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: bt

Source              DF          Sum of          Mean Square      F Value      Pr > F
Model              6          489752.8000          81625.4667      15.36      0.0005
Error              8          42504.1333          5313.0167
Corrected Total    14          532256.9333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      bt Mean
      0.920144      12.81628      72.89044      568.7333

Source              DF          Anova SS          Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2          15174.5333          7587.2667          1.43      0.2949
trtment              4          474578.2667          118644.5667          22.33      0.0002

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   78
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for bt

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square          5313.017
Critical Value of t          2.30600
Least Significant Difference  137.24

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A          699.00      3      K3
      A          677.00      3      K2
      A          634.67      3      K1
      A          615.00      3      K4
      B          218.00      3      K0

```

3.6 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah malai dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 34

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
blk	3	1 2 3
trtment	5	K0 K1 K2 K3 K4

Number of Observations Read 15

Number of Observations Used 15

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 35

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: jm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	51.25833333	8.54305556	1.58	0.2690
Error	8	43.35000000	5.41875000		
Corrected Total	14	94.60833333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	jm Mean
0.541795	14.67114	2.327821	15.86667

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
blk	2	21.23333333	10.61666667	1.96	0.2030
trtment	4	30.02500000	7.50625000	1.39	0.3212

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 36

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	5.41875
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	4.3829

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	trtment
A	17.167	3	K3
	A		
A	16.583	3	K4
	A		
A	16.583	3	K2
	A		
A	15.833	3	K0
	A		
A	13.167	3	K1

3.7 Hasil analisis sidik ragam (anova) panjang malai dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   40
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   41
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: pm

Source              DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model                6          6.19021333          1.03170222          0.87          0.5566
Error                8          9.51848000          1.18981000
Corrected Total      14          15.70869333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      pm Mean
      0.394063      4.507869      1.090784      24.19733

Source              DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2          2.58085333          1.29042667          1.08          0.3830
trtment              4          3.60936000          0.90234000          0.76          0.5803

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   42
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for pm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      1.18981
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference      2.0538

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A      24.7367      3      K1
      A      24.4767      3      K0
      A      24.4433      3      K2
      A      23.9867      3      K4
      A      23.3433      3      K3

```

3.8 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah butir dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 52

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
blk	3	1 2 3
trtment	5	K0 K1 K2 K3 K4

Number of Observations Read 15

Number of Observations Used 15

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 53

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: jb

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	10306.45000	1717.74167	11.02	0.0017
Error	8	1246.53333	155.81667		
Corrected Total	14	11552.98333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	jb Mean
0.892103	8.616651	12.48265	144.8667

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
blk	2	83.25833	41.62917	0.27	0.7721
trtment	4	10223.19167	2555.79792	16.40	0.0006

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 54

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for jb

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	155.8167
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	23.503

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	trtment
A	177.67	3	K4
A	167.42	3	K3
B	140.00	3	K1
B	135.83	3	K2
C	103.42	3	K0

3.9 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat 1000 butir dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   46
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   47
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: b1000

Source              DF          Sum of          Mean Square      F Value      Pr > F
Model                6          161.4666667          26.9111111      13.23      0.0009
Error                8          16.2666667           2.0333333
Corrected Total      14          177.7333333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      b1000 Mean
      0.908477      6.164049      1.425950      23.13333

Source              DF          Anova SS          Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2           1.7333333           0.8666667           0.43      0.6670
trtment              4          159.7333333          39.9333333          19.64      0.0003

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   48
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for b1000

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.

Alpha                                0.05
Error Degrees of Freedom              8
Error Mean Square                     2.033333
Critical Value of t                   2.30600
Least Significant Difference          2.6848

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A          26.667      3      K4
      A          25.333      3      K3
      A          25.000      3      K2
      B          20.667      3      K1
      B          18.000      3      K0

```

3.10 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat total dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 49

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
blk	3	1 2 3
trtment	5	K0 K1 K2 K3 K4

Number of Observations Read 15

Number of Observations Used 15

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 50

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: bt

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	350310.4000	58385.0667	1.52	0.2833
Error	8	306341.3333	38292.6667		
Corrected Total	14	656651.7333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	bt Mean
0.533480	33.32891	195.6851	587.1333

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
blk	2	23163.3333	11581.6667	0.30	0.7471
trtment	4	327147.0667	81786.7667	2.14	0.1676

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 51

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for bt

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	38292.67
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	368.44

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	trtment
A	758.0	3	K4
	A		
B A	690.3	3	K2
	B A		
B A	652.3	3	K1
	B A		
B A	478.3	3	K3
	B		
B	356.7	3	K0

4. Analisis Data Pemupukan K pada *Epiaquert Ustic*

4.1 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah malai dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   19
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels   Values
      blk            3       1 2 3
      trtment        5       K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read      15
      Number of Observations Used      15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   20
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: jm

Source              DF          Sum of Squares    Mean Square    F Value    Pr > F
Model                6      26.07500000      4.34583333      1.27      0.3659
Error                8      27.32500000      3.41562500
Corrected Total      14      53.40000000

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      jm Mean
      0.488296      12.70200      1.848141      14.55000

Source              DF          Anova SS    Mean Square    F Value    Pr > F
blk                  2      7.67500000      3.83750000      1.12      0.3715
trtment              4      18.40000000      4.60000000      1.35      0.3328

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   21
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for jm
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error rate.

      Alpha              0.05
      Error Degrees of Freedom      8
      Error Mean Square      3.415625
      Critical Value of t      2.30600
      Least Significant Difference  3.4798

Means with the same letter are not significantly different.
      t Grouping      Mean      N      trtment
      A              16.500      3      K2
      A              14.667      3      K1
      A              14.500      3      K0
      A              13.917      3      K3
      A              13.167      3      K4

```

4.2 Hasil analisis sidik ragam (anova) panjang malai dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   22
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   23
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: pm

Source              DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model                6      28.09464000      4.68244000        8.05      0.0048
Error                8      4.65505333      0.58188167
Corrected Total      14      32.74969333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      pm Mean
      0.857860      3.375671      0.762812      22.59733

Source              DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2      25.47561333      12.73780667        21.89      0.0006
trtment              4       2.61902667       0.65475667         1.13      0.4093

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   24
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for pm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      0.581882
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference  1.4363

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping      Mean      N      trtment
      A      23.2100      3      K4
      A
      A      22.8600      3      K3
      A
      A      22.6200      3      K1
      A
      A      22.2600      3      K0
      A
      A      22.0367      3      K2

```

4.3 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah butir dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   25
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   26
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: jb

Source              DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model                6      1136.200000      189.366667         2.88      0.0845
Error                8       526.658333       65.832292
Corrected Total      14      1662.858333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      jb Mean
      0.683281      7.603039      8.113710      106.7167

Source              DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2       956.2583333      478.1291667         7.26      0.0159
trtment              4       179.9416667       44.9854167         0.68      0.6230

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   27
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for jb

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      65.83229
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference  15.277

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A      111.833      3      K4
      A
      A      108.083      3      K0
      A
      A      108.000      3      K2
      A
      A      103.083      3      K1
      A
      A      102.583      3      K3

```

4.4 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat 1000 butir dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   28
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   29
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: b1000

Source              DF          Sum of          Mean Square      F Value      Pr > F
Model                6          9.20000000          1.53333333          0.55          0.7560
Error                8          22.13333333          2.76666667
Corrected Total      14          31.33333333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      b1000 Mean
      0.293617      7.028155      1.663330      23.66667

Source              DF          Anova SS          Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2          2.53333333          1.26666667          0.46          0.6483
trtment              4          6.66666667          1.66666667          0.60          0.6718

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   30
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for b1000

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.

Alpha                                0.05
Error Degrees of Freedom              8
Error Mean Square                     2.766667
Critical Value of t                   2.30600
Least Significant Difference          3.1318

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A          24.667      3      K1
      A          24.000      3      K2
      A          23.667      3      K4
      A          23.333      3      K3
      A          22.667      3      K0

```

4.5 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat total dengan pemupukan K setelah pemberian pasir sungai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 31

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
blk	3	1 2 3
trtment	5	K0 K1 K2 K3 K4

Number of Observations Read 15

Number of Observations Used 15

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 32

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: bt

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	142289.0667	23714.8444	3.50	0.0528
Error	8	54149.8667	6768.7333		
Corrected Total	14	196438.9333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	bt Mean
0.724342	17.65248	82.27231	466.0667

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
blk	2	105626.1333	52813.0667	7.80	0.0132
trtment	4	36662.9333	9165.7333	1.35	0.3306

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 33

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for bt

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	6768.733
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	154.91

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	trtment
A	555.33	3	K0
A	470.00	3	K3
A	462.67	3	K1
A	431.00	3	K4
A	411.33	3	K2

4.6 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah malai dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013    4
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013    5
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: jm

      Sum of
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model              6      125.4833333      20.9138889      10.62      0.0019
Error              8      15.7500000      1.9687500
Corrected Total    14      141.2333333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      jm Mean
      0.888482      9.939468      1.403122      14.11667

Source          DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
blk              2       3.9583333      1.9791667      1.01      0.4079
trtment          4      121.5250000      30.3812500      15.43      0.0008

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013    6
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for jm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.
      Alpha          0.05
      Error Degrees of Freedom      8
      Error Mean Square      1.96875
      Critical Value of t      2.30600
      Least Significant Difference      2.6419

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A      17.167      3      K4
      A      16.750      3      K3
      A      15.167      3      K2
      B      11.250      3      K1
      B      10.250      3      K0

```

4.7 Hasil analisis sidik ragam (anova) panjang malai dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013    7
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013    8
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: pm

      Sum of
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model              6      6.62144000      1.10357333      1.24      0.3796
Error              8      7.13856000      0.89232000
Corrected Total    14     13.76000000

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      pm Mean
      0.481209      3.970689      0.944627      23.79000

Source          DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
blk              2      2.12284000      1.06142000      1.19      0.3530
trtment          4      4.49860000      1.12465000      1.26      0.3605

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013    9
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for pm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error
      rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      0.89232
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference      1.7786

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A      24.5600      3      K0
      A
      A      24.2033      3      K3
      A
      A      23.7300      3      K1
      A
      A      23.4533      3      K2
      A
      A      23.0033      3      K4

```

4.8 Hasil analisis sidik ragam (anova) jumlah butir dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013  10
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels      Values
      blk            3          1 2 3
      trtment        5          K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read          15
      Number of Observations Used          15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013  11
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: jb

Source              DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model                6      2075.408333      345.901389      1.06      0.4544
Error                8      2602.450000      325.306250
Corrected Total      14      4677.858333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      jb Mean
      0.443666      16.56728      18.03625      108.8667

Source              DF          Anova SS      Mean Square      F Value      Pr > F
blk                  2          86.008333      43.004167      0.13      0.8780
trtment              4          1989.400000      497.350000      1.53      0.2820

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013  12
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for jb

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      325.3063
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference      33.959

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping      Mean      N      trtment
      A      122.75      3      K0
      A
      B      A      112.75      3      K3
      B      A      111.92      3      K2
      B      A      109.17      3      K4
      B      B      87.75      3      K1

```

4.9 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat 1000 butir dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 16

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
blk	3	1 2 3
trtment	5	K0 K1 K2 K3 K4

Number of Observations Read 15

Number of Observations Used 15

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 17

The ANOVA Procedure

Dependent Variable: b1000

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	25.20000000	4.20000000	1.02	0.4731
Error	8	32.80000000	4.10000000		
Corrected Total	14	58.00000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	b1000 Mean
0.434483	8.803677	2.024846	23.00000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
blk	2	11.20000000	5.60000000	1.37	0.3088
trtment	4	14.00000000	3.50000000	0.85	0.5300

The SAS System 20:29 Thursday, October 20, 2013 18

The ANOVA Procedure

t Tests (LSD) for b1000

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	4.1
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	3.8125

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	trtment
A	24.000	3	K4
A	23.667	3	K3
A	23.667	3	K2
A	22.000	3	K1
A	21.667	3	K0

4.10 Hasil analisis sidik ragam (anova) berat total dengan pemupukan K setelah pemberian pasir pantai, sabut kelapa, dan sabut batang pisang

```

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   13
      The ANOVA Procedure
      Class Level Information
      Class          Levels   Values
      blk            3       1 2 3
      trtment        5       K0 K1 K2 K3 K4

      Number of Observations Read      15
      Number of Observations Used      15

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   14
      The ANOVA Procedure
      Dependent Variable: bt

Source              DF          Sum of Squares    Mean Square    F Value    Pr > F
Model                6      123358.6667      20559.7778       3.40     0.0569
Error                8      48400.2667       6050.0333
Corrected Total      14      171758.9333

      R-Square      Coeff Var      Root MSE      bt Mean
      0.718208      21.91453      77.78196      354.9333

Source              DF          Anova SS    Mean Square    F Value    Pr > F
blk                  2      100489.7333      50244.8667       8.30     0.0112
trtment              4       22868.9333       5717.2333       0.94     0.4857

The SAS System      20:29 Thursday, October 20, 2013   15
      The ANOVA Procedure
      t Tests (LSD) for bt

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the
      experimentwise error rate.

Alpha              0.05
Error Degrees of Freedom      8
Error Mean Square      6050.033
Critical Value of t      2.30600
Least Significant Difference  146.45

Means with the same letter are not significantly different.
t Grouping          Mean          N      trtment
      A              417.67          3      K1
      A              376.67          3      K0
      A              341.00          3      K4
      A              336.00          3      K2
      A              303.33          3      K3

```

5. Personalia Tenaga Peneliti beserta Kualifikasinya

a. Ketua Peneliti

I. Identitas Diri

Nama Lengkap : Nurdin, SP, MSi
NIP : 19800419 2005011003
NIDN : 019048001
Tempat dan tanggal lahir : Paguyaman, 19 April 1980
Pangkat/Golongan/Jabatan : Penata/IIIc/Lektor Kepala
Alamat : Perum Taman Indah Blok D9 Jl. Taman Hiburan
1 RT/RW 03/05, Kelurahan Wonggaditi Barat
Kecamatan Kota Utara Kota Gorontalo 96122
Hp : 081340579313; E-mail : nurdin@ung.ac.id
Unit Kerja : Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Negeri Gorontalo
Alamat Instansi : Jl. Jend Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96212
Tlp : (0435)-821125
Fax : (0435)-821752

II. Data Akademik

1. Pendidikan

- a. Strata 1 : Universitas Sam Ratulangi, Indonesia Tahun 2004
Bidang Studi : Ilmu Tanah
- b. Strata 2 : Institut Pertanian Bogor, Indonesia Tahun 2010
Bidang Studi: Ilmu Tanah
- c. Strata 3 : -

2. Mata Kuliah yang Diampu:

- a. Survei Tanah dan Evaluasi Sumberdaya Lahan
b. Genesis dan Klasifikasi Tanah
c. Pengelolaan Tanah

III. Pengalaman Kerja dalam Penelitian dan Pengalaman Profesional, serta Jabatan

Institusi	Jabatan	Periode Kerja
<u>Pengalaman Penelitian:</u>		
1. Balitbangpedalda Provinsi Gorontalo :		
- Analisis Kesesuaian Lahan dan Agroekologi Jagung di Kabupaten Pahuwato,	Tenaga Survei dan Pemetaan Tanah	2004-2005
- Model Usahatani Jagung Berbasis Konservasi di Provinsi Gorontalo.	Penanggungjawab Lapang	2004-2005
- Optimalisasi Kebutuhan Pemupukan Jagung di Provinsi Gorontalo,	Ketua Tim Peneliti	2005-2006
- Analisis Kesesuaian Lahan Jagung di Kabupaten Bone Bolango,	Anggota Tim Peneliti	2005-2006
- Analisis Kesesuaian Lahan Jagung di Kabupaten Gorontalo	Anggota Tim Peneliti	2006-2007

2. Bappeda Kabupaten Bone Bolango :		
- Pengembangan Komoditas Agropolitan Unggulan di Kabupaten Bone Bolango	Anggota Tim Peneliti	2005-2006
3. Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi		
a. Kabupaten Bone Bolango :		
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Longalo Tapa Kab. Bone Bolango	Tim Ahli Tanah	2005-2006
b. Kabupaten Pohuwato :		
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Sarimurni Kab. Pohuwato,	Tim Ahli Tanah	2006-2007
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Wonggarasi Timur Kab. Pohuwato	Tim Ahli Tanah	2006-2007
c. Kabupaten Halmahera Timur :		
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Gotowasi Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara	Tim Ahli Tanah	2006-2007
- Rencana Teknis Satuan Pemukiman Transmigrasi (RTSP) Gotowasi Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara	Tim Ahli Tanah	2007-2008
d. Kota Tidore :		
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Lifofa Kota Tidore Provinsi Maluku Utara	Tim Ahli Tanah	2007-2008
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Maidi Kota Tidore Provinsi Maluku Utara	Tim Ahli Tanah	2007-2008
- Penyusunan Master Plan Kota Terpadu Mandiri (KTM) Gotowasi Kab. Halmahera Timur	Tim Ahli Tanah	2007-2008
e. Kabupaten Buru :		
- Survey Identifikasi Calon Areal Transmigrasi (SICA) Kayeli Kab. Buru Provinsi Maluku	Tim Ahli Tanah	2006-2007
5. Universitas Negeri Gorontalo (UNG)		
a. Mandiri :		
- Pengaruh Pemupukan Phonska Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (<i>Zea mays</i> L.) Var. Lamuru FM di Moodu Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo.	Ketua Peneliti	2006
b. Hibah Lemlit UNG:		
- Karakteristik Tanah dan Potensi Lahan Kebun Percobaan Dulamayo untuk Pengembangan Jagung (PNBP 2011)	Ketua Tim Peneliti	2011
- Laju infiltrasi dan Permeabilitas tanah untuk Penentuan Tapak Resapan Air Kampus I Universitas Negeri Gorontalo (PNBP 2012)	Anggota Tim	2012
- Potensi dan Kendala Produksi Jagung pada Beberapa Tipe Agroklimat Berdasarkan Model Simulasi Tanaman (BOPTN 2012)	Anggota Peneliti	2012
c. Kerjasama Lemlit UNG dengan KLH RI		
- <i>Limboto Lake Rescue</i> ; Penyelamatan Danau Limboto melalui Penanaman Jarak di Kecamatan Bongomeme Kabupaten Gorontalo.	Anggota Tim Peneliti	2008-2009

d. Kerjasama PKPT UNG dengan Bappeda Kab. Boalemo		
- Penelitian dan Pengembangan Komoditi Unggulan Berdasarkan Karakteristik Lahan melalui Analisis Kesesuaian Lahan dan Keunggulan Wilayah di kab. Boalemo	Ketua Tim Peneliti	2009
- Kajian Pemberdayaan Masyarakat di Kab. Boalemo	Ketua Tim Peneliti	2012
- Penyusunan Profil daerah Kab. Boalemo	Ketua Tim Peneliti	2013
e. Kerjasama PKPT UNG dengan SETDA Kab. Boalemo		
- Penyusunan Naskah Akademik PERDA Pertambangan Mineral dan Batubara di kab. Boalemo	Ketua Tim	2012
- Penyusunan Naskah Akademik PERDA RPJMD Kabupaten Boalemo	Ketua Tim	2012
6. Perusahaan Jasa Konsultan		
a. CV. Nurosana Persada:		
- Master Plan Pengembangan Ekonomi Lokal dan Daerah di Kab. Boalemo	Ketua Tim	2012
- Penyusunan Dokumen UKL/UPL Pembangunan Sarana dan Prasarana Jalan dan Jembatan Program PIP dan APBN Kabupaten Boalemo	Ketua Tim	2013
b. CV. Archicivil konsultan:		
- Penyusunan Kajian lingkungan Hidup Strategis terhadap RTRW dan RPJPD Kabupaten Boalemo tahun 2011-2031.	Ketua Tim	2013
c. CV. Enam Perdana:		
- Penyusunan Dokumen UKL/UPL Pembangunan terminal Type A Kota Boroko Kabupaten Bolaang Mongondow Utara	Ketua Tim	2013
6. Dirjend Dikti Depdiknas RI		
a. Dosen Muda :		
- Uji Kurang Satu Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (<i>Zea mays</i> L.) pada Tanah Vertisol Isimu Utara	Anggota Tim Peneliti	2006-2007
b. Hibah Bersaing :		
- Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi tanaman Jagung melalui Optimalisasi Produktifitas Lahan Kering di Provinsi Gorontalo	Anggota Tim Peneliti	2007-2008
- Teknologi Perbaikan Tanah Vertisol melalui Pemberian Pasir, Sabut kelapa dan Sabut Batang pisang serta Pengaruhnya terhadap Hasil Padi	Ketua Tim	2012-2013
7. ICRAF Bogor:		
a. Kajian Peta Konflik Penambangan Tanpa Izin (PETI) dalam Kawasan Konservasi Taman Nasional Nantu-Bolihohuto Kabupaten Gorontalo Utara	Anggota Tim Peneliti	2010
b. Kajian Kuasa Pengelolaan Hutan (KPH) Model di Kabupaten Pohuwato	Anggota Tim Peneliti	2011

Jabatan Saat ini:

1. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo	Ketua Jurusan	2010-2014
2. Senat Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo	Anggota	2010-2014
3. Jurnal Agropolitan ISSN 1979-2891, Himpunan Alumni IPB Komda Gorontalo	Wakil Ketua Redaksi	2008-2012
4. Komisi Penyuluhan Pertanian Kabupaten Boalemo	Ketua Komisi	2013-2017
5. Himpunan Ilmu Tanah Komda Gorontalo	Ketua/Karetaker	2013-2014

IV. Hasil Penelitian, Publikasi dan Pemakalah Seminar

1. Nurdin. 2005. Pertumbuhan dan Produksi Jagung yang Dipupuk Phonska Dosis Berbeda di Moodu Kota Timur Kota Gorontalo. *Media Publikasi Ilmu Pertanian "Eugenia"* Vol. 11 No. 4 Oktober 2005, ISSN 0854-0276, Akreditasi No. 39/Dikti/Kep/2004. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado.
2. Nurdin. 2006. Iklim Sebagai salah satu Faktor Penentu Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Jagung (*Zea mays* L.) di Daerah Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *J. Agrosains Tropis* Vol. 1 No. 1 Mei 2006 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
3. Z. Ilahude dan Nurdin. 2006. Pemupukan Optimum Tanaman Jagung dengan Pupuk Pelangi pada Aluvial Tolongio Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo. *J. Agrosains Tropis* Vol. 1 No. 3 September 2006 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
4. J. Husain, Nurdin, dan I. Dunggio. Uji Optimasi Dosis Pupuk Majemuk pada Berbagai Varietas Jagung. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian melalui Pengembangan Agribisnis dan Ketahanan Pangan oleh BPTP Sulawesi Utara, Manado 22-23 Nopember 2006.
5. Nurdin, J. Husain dan H. Kasim. 2006. Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Jagung Berdasarkan Faktor Iklim di Wilayah Longalo Tapa Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi untuk Mendukung Revitalisasi Pertanian melalui Pengembangan Agribisnis dan Ketahanan Pangan oleh BPTP Sulawesi Utara, Manado 22-23 Nopember 2006.
6. Nurdin, dan Abd. H. Arsyad. 2007. Kesesuaian Lahan untuk Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Sub DAS Noongan Bagian Hulu Kabupaten Minahasa. *J. Agrosains Tropis* Vol. 2 No. 1 Januari 2007 ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
7. Nurdin. 2008. Optimalisasi Produktivitas Lahan Kering melalui Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi Tanaman Jagung di Provinsi Gorontalo. *J. Ilmiah Agropolitan* Vol. 1 No. 1 April 2008, ISSN 1979-2891. Himpunan Alumni IPB Bogor Komda Gorontalo dan Ririungan Mahasiswa Gorontalo-Bogor (RMGB).
8. Nurdin, Z. Ilahude, F. Zakaria. 2008. Efektifitas Penanaman Menurut Kontur terhadap Besarnya Erosi Tanah, Aliran Permukaan dan Hasil Jagung pada Lahan Kering di Das Limboto Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Nasional HITI XI tanggal 17-18 Desember 2008 di Palembang

9. Nuridin, Z. Ilahude, F. Yamin. 2008. Besarnya Erosi Tanah, Aliran Permukaan dan Hasil Jagung melalui Penerapan Teknik Penanaman dalam Strip pada Lahan Kering di Sub Das Biyonga Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Nasional HITI XI tanggal 17-18 Desember 2008 di Palembang
10. Nuridin, P. Maspeke, Z. Ilahude, F. Zakaria. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk NPK pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *J. Tanah Tropika* Vol. 14 No.1 Januari 2009, ISSN 0852-257X, Akreditasi No. 108/Dikti/Kep/2007. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unila dan Hiti Komda Lampung.
11. Nuridin. 2011. Upaya peningkatan produktifitas tanah vertisol melalui penerapan sistem pertanian strategis untuk menunjang pembangunan pertanian berkelanjutan. *Bab buku*; Cetakan Pertama Februari 2011, ISBN 978-602-96401-2-0. Yayasan Omar Taraki Niode.
12. Nuridin. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Pisang di Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *J. Ilmiah Agropolitan* Vol. 4 No. 2 September 2011, ISSN 1979-2891. Himpunan Alumni IPB Bogor Komda Gorontalo dan Ririungan Mahasiswa Gorontalo-Bogor (RMGB).
13. Nuridin. 2011. Teknologi dan Perkembangan Agribisnis Cabai di Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo. *J. Litbang Pertanian*, Vol. 30 No. 2, ISSN 0216-4416, Terakreditasi LIPI No.816/D/2009. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI.
14. Nuridin. 2011. Penggunaan Lahan Kering di DAS Limboto Provinsi Gorontalo untuk Pertanian Berkelanjutan. *J. Litbang Pertanian*, Vol. 30 No. 3, ISSN 0216-4416, Terakreditasi LIPI No.816/D/2009. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI
15. Nuridin. 2011. Antisipasi Perubahan Iklim untuk Keberlanjutan Ketahanan Pangan. *J. Dialog Kebijakan Publik* Edisi 4/November 2011, ISSN 1979-3499. Direktorat Pengelolaan Media Publik Dirjend Informasi dan Komunikasi Publik Kementerian Komunikasi dan Informatika RI
16. Nuridin. 2011. Development and Rainfed Paddy Soils Potency Derived from Lacustrine Material in Paguyaman, Gorontalo. *J. Tanah Tropika* Vol. 16 No.3 September 2011, ISSN 0852-257X, e-ISSN 2086-6682, Terakreditasi Dikti No. 51/Dikti/Kep/2010. Jurusan Tanah Universitas Lampung dan HITI Komda Lampung
17. Nuridin dan F. Zakaria. 2011. Penyuluhan penerapan teknologi irigasi drip untuk mengairi tanaman dalam pot pada lahan pekarangan sempit kepada Ibu Rumah Tangga Perkotaan di Kelurahan Moodu Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo. *Buletin Sibermas* Vol. 4 No. 5 Desember 2011, ISSN 1907-025X. Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo.
18. Nuridin. 2012. Morfologi, sifat fisik dan kimia tanah Inceptisol dari bahan lakustrin Paguyaman-Gorontalo kaitannya dengan pengelolaan tanah. *J. Agroteknotropika* Vol. 1 No. 1 April 2012, ISSN 2252-3774. Jurusan Agroteknologi Universitas Negeri Gorontalo.

19. J. Husain, Bahtiar, Nurdin, dan H. Kasim. 2012. Sustaining Maize Yield of the Cultivated Sloping Land by Terrace Farming. *Supporting papers and Presented on International maize conference*, Maqna Hotel of Gorontalo City, November 22th, 2012. Ministry of Agriculture of Indonesia Republic and Government of Gorontalo Province.
20. Bahtiar, J. Husain, H. Kasim dan Nurdin. 2012. Land Suitability and Farmer Perception on Maize Cultivation in Limboto Basin Gorontalo. *Poster papers on International maize conference*, Maqna Hotel of Gorontalo City, November 22th, 2012. Ministry of Agriculture of Indonesia Republic and Government of Gorontalo Province.
21. Nurdin dan F. Zakaria. 2013. Growth and Yield of Rice Plant by the Applications of River Sand, Coconut and Banana Coir in Ustic Endoaquert. *J. Tanah Tropika* Vol. 18, No. 1 Januari 2013, ISSN 0852-257X, e-ISSN 2086-6682, Terakreditasi Dikti No. 51/Dikti/Kep/2010. Jurusan Tanah Universitas Lampung dan HITI Komda Lampung
22. Nurdin. 2012. Penilaian Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Jagung di Kebun Percobaan Dulamayo Kabupaten Gorontalo. *J. Perkebunan & Lahan Tropika*, Vol. 2, No. 1 Juni 2012, ISSN 2088-6381. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

Semua informasi tersebut di atas adalah benar dan saya disampaikan dengan penuh tanggung jawab.

Gorontalo, 20 Oktober 2013
Yang Bertanda



Nurdin, SP, MSi
NIP. 19800419 200501 1 003

b. Anggota Peneliti

I. Identitas Diri

Nama Lengkap : Fauzan Zakaria, SP, MSi
 NIP : 19670817 2003121001
 NIDN : 17086707
 Tempat dan tanggal lahir : Gorontalo, 17 Agustus 1967
 Pangkat/Golongan/Jabatan : Penata /IIIc/Lektor
 Alamat : Jl. Arif Rahman Hakim No 17A, Kelurahan Wumialo Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo 96128; Hp : 081340040450; E-mail : fauzan_zakaria@ung.ac.id
 Unit Kerja : Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
 Alamat Instansi : Jl. Jend Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96212
 Tlp : (0435)-821125; Fax : (0435)-821752

II. Data Akademik

1. Pendidikan

- a. Strata 1 : Universitas Muslim Indonesia, Makassar Tahun 1998
Bidang Studi : Agronomi
- b. Strata 2 : Universitas Hasanudin, Makassar Tahun 2006
Bidang Studi: Agribisnis
- c. Strata 3 : -

2. Mata Kuliah yang Diampu:

- a. Fisiologi Tumbuhan
- b. Dasar-Dasar Agronomi
- c. Teknologi Budidaya Tanaman Pangan
- d. Teknologi Budidaya Tanaman Perkebunan
- e. Ekologi Tanaman

III. Pengalaman Kerja dalam Penelitian dan Pengalaman Profesional, serta Jabatan

Institusi	Jabatan	Periode kerja
1. Dinas Pertanian dan Perkebunan	Penyuluh Pertanian Lapang	1998-2000
2. Balitbangpedalda Provinsi Gorontalo:		
- Persepsi Masyarakat Tani terhadap Program Agropolitan di Provinsi Gorontalo	Anggota Tim Peneliti	2003-2004
- Kajian Strategi Pengembangan Agroindustri Jagung di Provinsi Gorontalo	Anggota Tim Peneliti	2004-2005
3. Bappeda Kabupaten Bone Bolango:		
- Kajian Pengembangan Komoditas Unggulan Agropolitan di Kabupaten Bone Bolango	Anggota Tim Peneliti	2005-2006
4. Dirjend Dikti Depdiknas RI		
a. Hibah Bersaing :		
- Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi tanaman Jagung melalui Optimalisasi Produktifitas Lahan Kering di Provinsi Gorontalo	Anggota Tim Peneliti	2006-2007

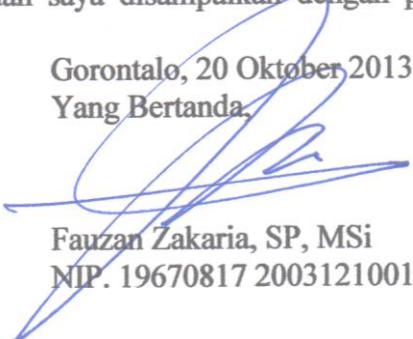
- Teknologi Perbaikan Tanah Vertisol melalui Pemberian Pasir, Sabut kelapa dan Sabut Batang pisang serta Pengaruhnya terhadap Hasil Padi	Anggota Tim Peneliti	2012-2013
5. Universitas Negeri Gorontalo (UNG)		
a. Kerjasama dengan Bappeda Kab. Boalemo		
- Penelitian dan Pengembangan Komoditi Unggulan Berdasarkan Karakteristik Potensi Sumberdaya Lahan melalui Analisis Kesesuaian Lahan dan Keunggulan Wilayah untuk Pertanian di kab. Boalemo	Anggota Tim Peneliti	2009
b. Hibah PNPB UNG		
- Karakteristik Tanah dan Potensi Lahan Kebun Percobaan Dulamayo untuk Pengembangan Jagung	Anggota Tim Peneliti	2011

IV. Daftar Publikasi yang Relevan

1. Zakaria. 2006. Pengaruh Waktu Tanam dan Jumlah Baris terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai yang Ditanam secara Tumpang Sari dengan Jagung. *Jurnal Agrosains Tropis* Volume 1 Januari 2006, ISSN 1907-1256, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.
2. Nurdin, Z. Ilahude, F. Zakaria. Efektifitas Penanaman Menurut Kontur terhadap Besarnya Erosi Tanah, Aliran Permukaan dan Hasil Jagung pada Lahan Kering di Das Limboto Provinsi Gorontalo. *Makalah* Disampaikan pada Seminar Nasional dan Kongres Nasional HITI XI tanggal 17-18 Desember 2008 di Palembang
3. Nurdin, P. Maspeke, Z. Ilahude, F. Zakaria. 2009. Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk NPK pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *J. Tanah Tropika* Vol. 14 No.1 Januari 2009, ISSN 0852-257X, Akreditasi No. 108/Dikti/Kep/2007. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unila dan Hiti Komda Lampung.
4. Nurdin dan F. Zakaria. 2011. Penyuluhan penerapan teknologi irigasi drip untuk mengairi tanaman dalam pot pada lahan pekarangan sempit kepada Ibu Rumah Tangga Perkotaan di Kelurahan Moodu Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo. *Buletin Sibermas* Vol. 4 No. 5 Desember 2011, ISSN 1907-025X. Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo.
5. Nurdin dan F. Zakaria. 2013. Growth and Yield of Rice Plant by the Applications of River Sand, Coconut and Banana Coir in Ustic Endoaquert. *J. Tanah Tropika* Vol. 18, No. 1 Januari 2013, ISSN 0852-257X, e-ISSN 2086-6682, Terakreditasi Dikti No. 51/Dikti/Kep/2010. Jurusan Tanah Universitas Lampung dan HITI Komda Lampung

Semua informasi tersebut di atas adalah benar dan saya disampaikan dengan penuh tanggung jawab.

Gorontalo, 20 Oktober 2013
Yang Bertanda,


Fauzan Zakaria, SP, MSi
NIP. 19670817 2003121001

Response of Rice Plant to River Sand, Coconut Coir and Banana Coir Applications on Endoaquert Ustic

Nurdin and Fauzan Zakaria

Agrotechnology Department, Faculty of Agriculture, Gorontalo State University
Jl. Jend. Sudirman No.6 Kota Gorontalo 96122, Indonesia.
Telp/Fax: 0435-821125/821752, e-mail: nurdin@ung.ac.id

ABSTRACT

This research was aimed to study the rice (*Oryza sativa* L.) yields to river sand, coco coir, and banana coir on *Endoaquert Ustic*. The research was carrying out in the rainfed paddy soils using factorial design with pattern of 3^3 . There were three factors consist were the each factors consist of three treatment levels and three replications and the totally was 81 pots. Data was analysis using anova of factorial design, if any treatment that is significant effect wills analysis with least significant differences test on 5% level test. The result of this research showing that river sand, coco coir and banana coir applications has significant effect to sum panicle, but not significant effect to lenth panicle and sum grains, exceptly banana coir treatment that it has significant effect to sum grains. There are no interactions of each treatment to rice yield variables. Application of high level ameliorant of all treatment was given high variable values to all variables, except to lenth panicle with banana coir application that was high to control treatments (0 kg ha^{-1}).

Keywords: Sand, coconut, banana, coir, paddy

INTRODUCTION

The rate of population growth with a percentage of about 2% per year has resulted in increased demand for rice. Until 2006, the national rice demand reached 36.35 million tons (BPS RI 2007), so that Indonesia had to import rice because rice production reached 57,157,435 tons or the equivalent of 32,304,029 tons of paddy rice (Ministry of Agriculture 2007). From these figures, a total of 54,199,693 tons of paddy (94.83%) came from rice paddy and the rest coming from the fields. Although the current national rice requirement fulfilled, but with consideration of the rate of population, the availability should be maintained and continually improved.

Rainfed paddy soils (RPS) was a rice field ecosystem dominant source of water comes from rain water and rice both national after extensive irrigated with 2.1 million ha (Toha and Pirngadi 2004). In Paguyaman of Gorontalo province, RPS areas dominantly classified as a Vertisol soil that developed from lakustrin deposition materials (Hikmatullah *et al.* 2002; Prasetyo 2007; Nurdin 2010). Vertisol chemically aspect classified as rich nutrient causes highly of nutrients sources (Deckers *et al.* 2001). However, the physical properties was limiting factor for growth and yield were heavy clay texture, swelling and shringking properties, low of water infiltration, and slow drainage (Mukanda and Mapiki 2001). As a result, stunted plant growth and yield. Necessary repairs of these properties one by giving ameliorant.

Sand is one of the ameliorant materials to high clay soils. Reports of Ravina and Magier (1984); Narka and Wiyanti (1999) showed that application of sand has significant effect to decline of COLE value, soil plasticity index, soil permeability becomes large, and the water content was available. However, the rice cultivation to RPS requires of medium permeability being with sufficient of water content, so it takes another ameliorant to fix these both properties, such as coconut coir and banana coir. Coconut coir has been used as water storage on farms (Subiyanto *et al.* 2003), while the banana coir is still relatively underused. Though banana coir absorption is relatively high when dried because it has pores that are interconnected (Indrawati 2009). Giving the three ameliorant materials were allegedly able to mutually improve soil physical and chemical properties of Vertisol under rice cultivation on RPS, so that productivity can be improved. This study aims to determine the response of rice plants to river sand, coconut coir and banana coir applications to Endoaquert Ustic.

MATERIALS AND METHODS

The experiment was conducted in the field of rainfed paddy soils starting in April-August 2012. Meanwhile, the growing media taken from the Vertisol with *Endoaquert Ustic* sub groups (Table 1). This experiment begins by analyzing examples of top soil (0-20 cm). Furthermore, preparation of materials ameliorant done. River sand generally covered by organic material, iron and carbonate. Therefore, for the organic material was removed by hydrogen peroxide (H₂O₂), iron with sodium dithionit (Na₂SO₄) and carbonate by chloride acid (HCl). Once the item apart to separate the sand fraction using a sieve size of 1 mm.

Table 1. Description of Endoaquert Ustic

Location	: Village Sidomukti, Mootilango	
Soil classification	Taxonomy (USDA, 2010): Endoaquert Ustic	
PPT; FAO/UNESCO	: Grumusol Eutric; Cambisol	
Parent Material	: Lakustrine	
Position Fisiografik	: Foot Slope, Depression	
Topography	: Flat-Ramps; slopes <2%	
Elevation	: 58 m asl	
Drainage	: Poor	
Groundwater Depth	: Shallow	
Vegetation	: Rice (<i>Oryza sativa</i> L.)	
Depth (cm)	Horizon	Descriptions
0-12	Apg1	Gray (10YR 5/1); clay loamy; massive structure; very sticky, plastic; smooth roots, a lot; clear flat.
12-31	Apg2	Gray (10YR 5/1); clays berliat; angular blocky structure, smooth, weak; very sticky, plastic; rusty brown (10YR 5/3), plain, smooth, clear, spots, sharp; rooting smooth, much; gradually average
31-53	Bwg1	Gray (10YR 5/1), clay; moderate, angular blocky structure, weak; very sticky, plastic; rooting smooth, slightly; frosted flat.
53-71/92	Bwg2	Gray (10YR 6/1), clay; angular blocky structure, rough, weak; very sticky, plastic; obviously choppy.
71/92-119	Bwssg	Dark gray (10YR 4/1), clay; moderate, angular blocky structure, moderate; very sticky, plastic; slikendside; rusty brown (10YR 5/3), plain, smooth, clear, tube, clear; frosted flat.

119-150	BCg1	Dark gray (10YR 4/1), clay; angular blocky structure, harsh, strong; very sticky, plastic; rusty brown (10YR 5/3), plain, smooth, clear, tube, clear; clear flat.
150-200	BCg2	Dark gray (10YR 4/1), clay; very sticky, very friable; frosted flat.

Material obtained from the dried coconut husk that surrounds the coconut shell inside. Coconut husk is peeled and separated from coconut shell, and then a smooth outer skin peeled again until remaining coconut coir. Furthermore, coconut coir is milled to 1 mm. Banana coir material obtained from dried banana bark. Banana bark is peeled and separated from the trunk up to 10 sheets of rods into the core of the banana stem. Furthermore, the banana peel is ground into powder with a size of 0.05 mm. Coconut coir and banana coir obtained is weighed according to the dose of treatment to be applied to the purpose of the study. Before application, the coconut coir and banana coir were tested the water absorption (WA) through immersion. Immersion is used to determine the maximum WA of ameliorant material. Calculation of WA following equation:

$$WA (\%) = \{ \text{Pre Weight (W0)} / \text{Dry weight (W1)} \} \times 100\%$$

The study used a factorial design with pattern of 3^3 . There are three factors where each factor consists of three doses of treatment. Each treatment was three replications, in order to obtain 81 pot experiments (Table 3).

Table 3. Factors and treatment each ameliorant materials to Vertisol

Material factors ameliorant land/dose/symbols		
River sand (%)	Coconut coir (ton ha ⁻¹)	Banana coir (ton ha ⁻¹)
0 (S ₀)	0 (C ₀)	0 (B ₀)
25 (S ₁)	10 (C ₁)	10 (B ₁)
50 (S ₂)	20 (C ₂)	20 (B ₂)

Before planting, basic weighing is done as a starter fertilizer. Each dose of fertilizers listed in Table 4.

Table 4. Basic fertilizer, fertilizer source and dose

Fertilizer	Fertilizer sources	Fertilizer recommendation (kg ha ⁻¹)	Age/dose fertilization (kg ha ⁻¹)	
			0 DAP	60 DAP
N	Urea (46% N)	125	62,5	62,5
P	SP36 (36% P ₂ O ₅)	100	50,0	50,0
K	KCl (45% K ₂ O)	50	25,0	25,0

DAP = days after planting

Ciherang rice seed varieties that will be used first tested its quality by soaking in saline solution, and then planted in trays covered with leaves and soil media containing organic material with a ratio of 1:1 until the age of 10 days. The day before planting, watering planting medium that compounds toxic to rice seedlings down to the bottom base of the pot. Rice seeds that have been aged 10 days, and then transferred into the plant growing media. Planting is done in the planting hole as deep as 8 cm. At planting time, followed by the provision of basic fertilizers as much as half of the total dose of fertilizer. During the growth and development of plants, which includes the maintenance performed pemberisihan weeds,

watering at 30 DAP and 60 DAP, and subsequent fertilization at age 60 DAP after watering plants. Harvesting is done when the plants have been aged less than 115 days after planting. Observations of parameter were sum panicle, panicle length and the sum of rice grains. To study the response of rice plants to the provision of materials is done ameliorant factorial design analysis of variance. If there is a significant effect, then continued with the least significant difference test (LSD) at 5% level test.

RESULTS AND DISCUSSION

Physical and chemical properties

Physical and chemical properties of the soil in soil layer 0-20 cm depth research locations were presented in Table 5. Vertisol soil with an Endoaquerts Ustic has texture clay loamy, slow of soil permeability and real swelling-shrinking. Furthermore, the chemical properties of the soil indicates that the organic matter, total N, available P and K can be exchanged were very low., Relatively mildly acidic soil pH, cation exchange capacity is very high and high base saturation. Thus, based on the criteria of soil fertility status (Center for Soil Research, 1983), the local soil fertility status was classified as moderate.

Table 5. Physical and chemical properties of Endoaquert Ustic

Physical and soil chemical properties	The results of soil analysis test	Criterion (PPT, 1983)
Texture:		
Sand	27	
Clay	35	Clay loamy
Silt	38	
Soil Permeability	1,59	Slow
Cole value	0,98	Real swell-shrinking
Water content availability	8,47	
C-Organic (%)	0,69	Very low
N-total (%)	0,06	Very low
C/N ratio	11,62	Medium
Bray 1 (mg P kg ⁻¹)	3,80	Very low
pH H ₂ O	6,48	Rather acid
NH ₄ OAc 1 N pH 7 Extraction:		
K (cmol+ kg ⁻¹)	0,24	Very low
Ca (cmol+ kg ⁻¹)	14,90	High
Mg (cmol+ kg ⁻¹)	6,05	High
Na (cmol+ kg ⁻¹)	0,50	Medium
CEC (cmol+kg ⁻¹)	30,93	High
Base saturation (%)	70,08	High
KCl 1 M Extraction:		
Al ³⁺ (cmol+ kg ⁻¹)	0,00	
H ⁺ (cmol+ kg ⁻¹)	0,06	

Effect of river sand, coconut coir and banana coir to rice crops

The results of variance analysis of rice plants on *Endoaquerts Ustic* showed that river sand, coconut coir and banana coir application has not significant effect to sum panicles, Panicles length, sum grain, 1000 grain weight and total weight, except banana coir has a

significant effect to sum grains. It also shows that no interaction between the prominence of each treatment to rice yield parameters. Furthermore, the average rice yield variables are presented in Table 6.

Table 6. Average rice yields by application of river sand, coconut coir and banana coir to Endoaquert Ustic

Treatments	Sum panicles	Panicles length (cm)	Sum grains	1000 grain weight (g)	Total weight (g)
Sand (S)					
0% (S ₀)	13.9630 ^{tn}	22.5970 ^{tn}	102.852 ^{tn}	24.1852 ^{tn}	455.04 ^{ns}
25% (S ₁)	14.7685	22.4315	102.352	23.8889	418.63
50% (S ₂)	13.6296	22.7515	103.815	24.5185	399.63
Coconut coir (C)					
0 ton ha ⁻¹ (C ₀)	14.7500 ^{tn}	22.5581 ^{tn}	105.759 ^{tn}	24.1111 ^{tn}	432.59 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (C ₁)	14.1019	22.6641	103.269	23.8148	416.96
20 ton ha ⁻¹ (C ₂)	13.5093	22.5578	99.991	24.6667	423.74
Banana coir (B)					
0 ton ha ⁻¹ (B ₀)	14.7315 ^{tn}	22.7311 ^{tn}	108.426 ^a	24.2593 ^{tn}	449.96 ^{tn}
10 ton ha ⁻¹ (B ₁)	13.5185	22.3548	100.926 ^b	24.4444	410.52
20 ton ha ⁻¹ (B ₂)	14.1111	22.6941	99.667 ^b	23.8889	412.81
Interaction	tn	tn	tn	tn	tn
LSD _{0.05}			6.5425		

Different superscripts in the same column indicates no significant different at the level of LSD 0,05

ns = no significant effect on the level test F 0,05

Table 6 shows also that the ameliorant applications with the highest level giving the highest parameter values, except on sum panicles and total weight with sand application that precisely control treatment (0%) were the highest. This is because these three ingredients ameliorant enough to improve soil properties, especially those that often the limiting factor for paddy raised soil, such as swelling and shrinking capacity and high density. This is in line with the statement of Ramesh *et al.* (2010) that application of a combination of soil and coconut coir as much as 4% showed changes in the nature of black soil compactness catton better than no gift at all. Research Narka and Wiyanti (1999) in Bali reporting that mixing sand into soil with level 0% +12.5% +37.5% +25% +50% of the soil weight Vertisol concluded that the extent of mixing sand 50% to the soil lowers the value of COLE, permeability, plasticity index and moisture content of the best available. Furthermore, Nursyamsi (2009) has been used as a planting medium sand (sand culture) to to study the effect of K and use the variety of organic acids from root exudates of corn on the observations of various plant age, and the effect of these treatments on nutrient uptake of N, P, and K, as well as the production of dried corn stover.

In general, based on the contribution of each factor treatment, then that gives the highest value is a factor of coconut coir and banana coir than river sand. This is presumably because in addition to be able to maintain soil moisture, ameliorant two materials may be a source of soil organic matter after a sufficient incubation periods. Thus, the availability of nutrients previously fixation was readily available. In addition, the presence of both can be effective absorption of nutrients in soil solution. Because based on the results of soil analysis before the study showed that the levels of N, P, and K were very low (Table 5), so that the soil fertility status classified as moderate. According Mapegau (2000) that the P nutrient required for root development. Roots are more developed will allow for more absorption of nutrients. Increased uptake of N, P, and K, and the amount of chlorophyll may increase the rate of

photosynthesis which in turn increases crop yield. Accordingly, Mengel and Kirkby (1987) in Sutopo (2003) stated that the presence of N and Mg increases, the formation of chlorophyll also increased. Mg is at the core of the composition of chlorophyll and N as a bridges with the pyrrole ring. Exchangeable Mg in soil is high (Table 5), resulting in the formation of chlorophyll is not obstructed. P is required for the formation of ATP during photosynthesis. Purbayanti *et al.* (1995) suggest N along with P to form proteins, carbohydrates, and nucleic acids are arranged and transported throughout the plant tissues by K. Furthermore, Minardi (2002) reported that P can improve the process of photosynthesis which in turn will also affect crop yield improvement.

Apparently, the significant effect of coconut coir and banana coir is closely related to the water availability (WA). Based on the results test of WA showed that coconut coir has a higher WA (71.77%), while the WA of banana coir by 28.23% only. Wuryaningsing *et al.* (2008) who conducted a study of growth *andraeanum Anthurium* pot plants on coconut bulk media reported that the physical properties were very high water content (1,314.41%), low-bulk density (0.09%), high total porosity (120.31%), and the value of pore water holds higher (116.6%). Excess use of coconut coir is high water content and efficient in watering supply. Further Indrawati (2009) states that the banana coir is a strong coir and resistant to water. It also have pores that are interconnected, and when dry will be a material having high absorption.

CONCLUSION

Application of river sand, coconut coir and banana coir has significantly effect to sum grains. However, not significant effect to sum panicle, length panicle and sum grains, except banana coir has a significant effect to sum grains. The interaction of each treatment showed that not significant effect to rice yield parameters. Giving ameliorant materials with the highest level giving the highest parameter values, except on lenght panicles with banana coir that precisely control treatments (0 kg ha⁻¹) were the highest.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research team would like to thank DP2M Higher Education that has given us the opportunity to examine simultaneously Competitive Grant funding research in fiscal year 2013 with contract number was 428/UN47.D2/PL/2013.

REFERENCE

- BPS [Badan Pusat Statistik] Republic of Indonesia. 2007. Statistics Indonesia, 2006. Central Bureau of Statistics, Jakarta.
- Center for Soil Research. 1983. Terms of reference of soil capability survey no 22/1983. Transmigration Supporting Agricultural Research Project (P3MT) Agency for Agricultural Research and Development Ministry of Agriculture, Bogor (in Indonesian).
- Deckers J, O Spaargaren, and F Nachtergaele. 2001. Vertisols: Genesis properties and soilscape management for sustainable development. p. 3-20. In Syers JK, FWT Penning De Vries, and P Nyamudeza (Eds): The Sustainable Management of Vertisols. *IBSRAM Proceeding No. 20*.

- Hikmatullah, BH Prasetyo and M Hendrisman. 2002. Vertisol from Gorontalo region: physical-chemical characteristics and its mineral compositions. *Soil and Water J* 3 (1): 21-32 (in Indonesian).
- Indrawati E. 2009. Sound absorption coefficient of acoustic materials of banana with different densities. [Thesis], Physics Department of Faculty of Science and Technology Islamic University Maliki, Malang.
- Mapegau. 2000. Effect of N and P fertilization on yield of corn cultivars Arjuna on Ultisol Batanghari Jambi. *J. Agronomy* 4 (1): 17-18 (in Indonesian).
- Mukanda N and A Mapiki. 2001. Vertisols Management in Zambia. p. 129-127. In Syers JK, FWT Penning De Vries, and P Nyamudeza (Eds): The Sustainable Management of Vertisols. *IBSRAM Proceedings No.* 20.
- Minardi, S. 2002. Study of water and TSP dose regulation to influencing of corn variability (*Zea mays* L.) in Vertisol. *J. Soil Science* 2 (1): 35-40 (in Indonesian).
- Ministry of Agriculture. 2007. National rice production. Indonesia Ministry of Agriculture, Jakarta.
- Narka I. W and Wiyanti. 1999. Effect of sand and organic materials against each Vertisol soil physical properties. *J. Agritrop* 18 (1):11-15 (in Indonesian).
- Nursyamsi D. 2009. Effect of potassium and corn varieties for organic acids from root exudates, uptake of N, P, and K production plants and corn stover (*Zea mays* L.). *J. Agron. Indonesia* 37 (2):107-114 (in Indonesian).
- Nurdin. 2010. The development, classification and soil potency of rainfed paddy soil from lakustrin material in Paguyaman, Gorontalo. [Master thesis], Bogor Agricultural University, Bogor.
- Purbayanti, ED, Lukiwati DR and Trimulatsih R. 1995. Fundamentals of Soil Science. *Translation of Fundamentals of Soil Science*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Prasetyo BH. 2007. Differences of vertisol soil properties from various parent materials. *Agric Sci J*. 9:20-31 (in Indonesian).
- Ravina I and J Magier. 1984. Hydraulic conductivity and water retention of clay soil containing coarse fragments. *J. Soil Sci. Am* 48:738-740.
- Ramesh H. N, K.V. Manoj Krishnaa and H.V. Mamatha. 2010. Compaction and strength behavior of lime-coir coir treated Black Cotton soil. *J. Geomechanics and Engineering* 2(1):19-28.
- Subiyanto B, R Saragih and E Husin. 2003. Utilization of coconut coir dust as water and oil absorbent materials such as particle board panels. *J. Tropical Wood Science and Technology* 1(1):26-34 (in Indonesian).
- Sutopo. 2003. Study of organic materials using to several of rice bran forms and phosphate fertilizer dosage on growth and yield of corn (*Zea mays* L.). *J. Soil Science* 3(1):42-48 (in Indonesian).
- Soil Survey Staff. 2010. Key of soil taxonomy. Ed-11. Washington DC: USDA-Natural Resources Conservation Service.
- Toha HM and K Pirngadi. 2004. The effect of plant density and weed control on some rice varieties seeded directly on rainfed paddy soil. *Agrivigor J*. 3(2):170-177 (in Indonesian).
- Wuryaningsih S, T Sutater and B Tjia. 2008. Growth *andraeanum Anthurium* pot plants on coconut bulk media. *J. Agric. Research* 18(1):31-38 (in Indonesian).