

KARAKTERISTIK AGRONOMIS TANAMAN AREN GENJAH (*Arenga pinnata*) DAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SEBAGAI TANAMAN SELA MELALUI PEMUPUKAN PADA PENANAMAN SISTEM JALUR

Yetti Elidar¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Indonesia.

E-Mail: elidaryetti@gmail.com

ABSTRAK

Karakteristik Agronomis Tanaman Aren Genjah (*Arenga pinnata*) dan Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Tanaman Sela Melalui Pemupukan Pada Penanaman Sistem Jalur. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing terhadap karakteristik agronomis tanaman aren genjah yang terbaik dan hasil tanaman kakao sebagai tanaman sela serta intensitas serangan hama dan penyakit pada penanaman sistem jalur. Penelitian dilaksanakan di lahan di Desa Badak Mekar Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan diulang sebanyak 4 kali. Percobaan faktorial terdiri dari 2 faktor, sebagai faktor pertama adalah pupuk SP-36 (p) terdiri dari 3 taraf: $p_0 = 0$ kg tanaman⁻¹ (kontrol); $p_1 = 0.4$ kg tanaman⁻¹; $p_2 = 0.8$ kg tanaman⁻¹. Faktor kedua adalah pupuk kotoran kambing (k) terdiri dari 3 taraf: $k_0 = 0$ kg tanaman⁻¹ (kontrol); $k_1 = 7.5$ kg tanaman⁻¹; $k_2 = 15$ kg tanaman⁻¹. Variabel yang diamati meliputi: 1) tanaman aren genjah: a. batang: lilitan batang, b. daun: panjang tangkai daun, jumlah daun (pelepeh), panjang racis daun, jumlah anak daun, panjang anak daun, lebar anak daun, panjang tangkai pelepeh, tebal tangkai pelepeh, 2) tanaman kakao: hasil buah kakao dan intensitas serangan hama dan penyakit 3) analisis sifat kimia tanah : pH, C-organik, N, P, K, Kation basa, Kation asam, KTK dan Kejenuhan basa, 4) analisis mikroorganisme tanah. Data dianalisis dengan sidik ragam dan jika terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %. Sedangkan analisis karakteristik kimia tanah menggunakan kriteria penilaian status kimia tanah dan status kesuburan tanah dari Pusat Penelitian Tanah.

Hasil penelitian pemberian pupuk SP-36 menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah yaitu lilitan batang umur 6 bulan setelah perlakuan (bsp) dan 9 bsp serta berbeda nyata terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah yaitu panjang tangkai daun umur 3 bsp, 6 bsp dan 9 bsp, panjang racis daun umur 9 bsp dan jumlah pelepeh umur 9 bsp. Pemberian pupuk SP-36 dengan dosis 0.8 kg tanaman⁻¹ (p2) memberikan pertumbuhan tanaman aren genjah yang terbaik.

Perlakuan pupuk kotoran kambing serta interaksi antara pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing berbeda tidak nyata terhadap tanaman aren genjah pada semua variabel pengamatan dan hasil buah kakao.

Hasil pengamatan rata-rata intensitas serangan hama pada buah kakao adalah 58.94% dan termasuk kedalam kategori rusak sedang. Sedangkan rata-rata intensitas serangan penyakit pada buah kakao adalah 33.34% dan termasuk kedalam kategori rusak ringan.

Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan pH tanah 5.49 (masam), kandungan C organik 3.51% (sedang), C/N rasio 17.13 (tinggi), N 0.20 (rendah), P 4.00 (rendah) dan K 100.68 (tinggi).

Hasil analisis mikroorganisme tanah menunjukkan lahan penelitian teridentifikasi bakteri terdiri dari 2 Famili yaitu Azotobacteraceae dan Bacillus, jamur dengan genus Trichoderma serta Nematoda terdiri dari 3 genus yaitu Rotylenchus, Rabditis dan Dorylaimus. Mikroorganisme tanah tersebut berperan sebagai biofertilizer, biofungisida dan dekomposer.

Kata kunci : Aren Genjah. Karakteristik Agronomis, Sistem Jalur.

ABSTRACT

*Agronomic Characteristics of The Short Age Sugar Palm (*Arenga pinnata*) and Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Plants as an Intersection Plant Through Fertilization in a Line Planting System. The aim of the study*

was to determine the effect of SP-36 fertilizer and goat manure on the best agronomic characteristics of the short age sugar palm and the yield of cocoa plants as intercrops and the intensity of pests and diseases on the line planting system. The study was conducted on land in Badak Mekar Village, Muara Badak District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan. The research method uses randomized block design (RBD) and is repeated 4 times. The factorial experiment consisted of 2 factors, as the first factor was SP-36 (p) fertilizer consisting of 3 levels: $p_0 = 0 \text{ kg plant}^{-1}$ (control); $p_1 = 0.4 \text{ kg of plant}^{-1}$; $p_2 = 0.8 \text{ kg of plant}^{-1}$. The second factor is goat manure fertilizer (k) consists of 3 levels: $k_0 = 0 \text{ kg plant}^{-1}$ (control); $k_1 = 7.5 \text{ kg of plant}^{-1}$; $k_2 = 15 \text{ kg of plant}^{-1}$. The variables observed include: 1) the short age sugar palm plant: a. stems: stem windings, b. leaf: leaf stem length, number of leaf (midrib), leaf racis length, number of leaflets, leaflets length, leaflets width, stem length, stem thickness, 2) cacao plant: cocoa yield and intensity of pest and disease attacks 3) analysis of soil chemical properties: pH, C-organic, N, P, K, base cation, acid cation, CEC and base saturation, 4) analysis of soil microorganisms. Data were analyzed by analysis of variance and if there were real differences then proceed with the Least Significant Difference Test (LSD) at the 5% level. While the analysis of soil chemical characteristics uses the criteria for assessing the chemical status of the soil and the status of soil fertility from the Soil Research Center.

The results of the study of SP-36 fertilizer application showed very significantly different stems characteristics of the short age sugar palm, namely the bindings of 6 month after treatment (mat) and 9 mat, and significantly different leaf characteristics of the short age sugar palm, namely the length of leaf stalks of 3 mat, 6 mat and 9 mat, long leaf racis 9 mat and number of midrib 9 mat. The application of SP-36 fertilizer at a dose of $0.8 \text{ kg plant}^{-1}$ (p_2) provides the best growth of the short age sugar palm plants.

The treatment of goat manure as well as the interaction between SP-36 fertilizer and goat manure were not significantly different to the short age sugar palm plants on all observations and cocoa yield variables.

The results of observation of the average intensity of pest attacks on cocoa fruit is 58.94% and included in the category of moderate damage. While the average intensity of disease attacks on cocoa is 33.34% and is included in the category of mild damage.

The results of the analysis of soil chemical properties showed a soil pH of 5.49 (acid), organic C content of 3.51% (moderate), C/N ratio of 17.13 (high), N 0.20 (low), P 4.00 (low) and K 100.68 (high).

The results of the analysis of soil microorganisms showed that the research land identified by bacteria consisted of 2 families, namely Azotobacteraceae and Bacillus, fungi with the genus Trichoderma and Nematodes consisting of 3 genera namely Rotylenchus, Rabditis and Dorylaimus. The soil microorganisms play a role as biofertilizer, biofungicide and decomposer.

Key words : Agronomic Characteristics, Line Systems, Short Palm Sugar.

1. PENDAHULUAN

Provinsi Kalimantan Timur merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi pengembangan komoditi aren dan kakao. Tanaman aren varietas genjah merupakan plasma nutfah tanaman aren unggul nasional yang telah ditetapkan oleh Menteri Pertanian SK Menteri Pertanian No. 3879 Tahun 2011. Tanaman asli dari Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Pengembangan tanaman aren di provinsi ini pada tahun 2008, seluas 1.504 ha dengan produktivitas gula merah $4,21 \text{ ton ha}^{-1}$. Tahun 2009 luas lahan 1.383 ha dan produktivitas gula merah $3,31 \text{ ton ha}^{-1}$. Tahun 2010 luas lahan 1.273 ha terjadi peningkatan produktivitas gula merah menjadi $4,30 \text{ ton ha}^{-1}$. Tahun 2011

terjadi penurunan luas lahan menjadi 1.253 ha dan produktivitas gula merah $1,29 \text{ ton ha}^{-1}$ (Dinas Perkebunan Provinsi Kaltim, 2013). Sedangkan luas lahan tanaman kakao di Kalimantan Timur saat ini mencapai 23.502 Ha dengan produksi 23.296 ton/tahun (Dinas Perkebunan Provinsi Kaltim 2013). Kementerian Pertanian telah menargetkan produksi biji kakao nasional 2 juta ton/tahun pada tahun 2020.

Penanaman dengan sistem jalur pada tanaman aren genjah dan kakao merupakan teknik budidaya tanaman perkebunan dengan pembukaan lahan tanpa bakar yang bertujuan untuk konservasi tanah, lingkungan mikro, melestarikan sumberdaya alam dan

lingkungan serta meningkatkan pendapatan petani.

Dalam pengembangan tanaman aren permasalahan pokok yaitu belum dibudidayakannya tanaman aren dengan sentuhan teknologi dan merupakan pertanaman tradisional. Demikian pula pada budidaya kakao di Kaltim juga mengalami beberapa kendala teknis seperti pengelolaan usaha tani yang kurang baik, tanaman banyak yang sudah tua dan rusak; tanaman kurang terpelihara serta adanya gangguan hama dan penyakit; bencana alam (banjir); dan kekeringan serta terbakar.

Melihat potensi lahan terutama kebun, perlu mendapat sentuhan inovasi teknologi guna meningkatkan produktivitasnya di lapangan yaitu diperlukan pasokan unsur hara melalui pemupukan sesuai dosis dan umur tanaman. Pemberian pupuk ke dalam tanah akan menambah satu atau lebih unsur hara tanah dan ini akan mengubah keseimbangan hara lainnya (Silalahi et al., 2006).

Pupuk SP-36 merupakan pupuk P yang mengandung 36% P_2O_5 . Fungsi P dalam tanaman yaitu dapat mempercepat pertumbuhan akar semai, dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa pada umumnya, dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji dan dapat meningkatkan produksi biji-bijian (Sutejo, 2002). Pada awal pertumbuhan tanaman, pupuk fosfat sangat berperan sebagai komponen beberapa enzim dan ketersediaan asam nukleat. Sedangkan pada akhir pertumbuhan sangat berperan dalam pembentukan biji dan buah (Hanafiah, 2005).

Keunggulan pupuk kotoran kambing antara lain memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta meningkatkan bahan organik. Hingga saat ini belum banyak ditemukan hasil

penelitian pemberian kotoran kambing terhadap tanaman aren genjah yang ditanam dengan tanaman kakao sebagai tanaman sela.

Jarak tanaman aren dalam barisan dan antar barisan adalah 9 m sehingga dapat dimanfaatkan dengan tanaman sela. Tanaman sela yang dapat dikembangkan adalah tanaman hortikultura (buah-buahan), tanaman perkebunan (kopi dan kakao) dan tanaman penghasil kayu yang dibiarkan tumbuh diantara barisan tanaman aren.

Penanaman dengan sistem jalur dapat mempengaruhi kondisi iklim mikro yang dapat memacu perkembangan patogen dan menurunkan hasil tanaman kakao serta menjadi habitat berkembangnya hama pada tanaman aren genjah.

Karakteristik agronomi meliputi fase vegetatif dan generatif. Pada tahap penelitian ini karakteristik agronomi tanaman aren pada fase vegetatif meliputi batang, daun dan hasil ijuk sedangkan karakteristik agronomi pada fase generatif meliputi waktu keluar mayang jantan dan betina pertama, jumlah mayang jantan dan betina, hasil buah aren (kolang-kaling) serta nira aren. Karakteristik agronomi tanaman aren genjah dari hasil penelitian ini digunakan sebagai kriteria dalam pemilihan pohon induk hasil seleksi.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang peningkatan hasil tanaman aren genjah dan kakao sebagai tanaman sela melalui pemupukan SP-36 dan kotoran kambing pada penanaman sistem jalur.

2. METODA PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian lanjutan ini dilaksanakan tahun 2019 di lahan Desa Badak Mekar Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara,

Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman (HPT) dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman aren genjah dan tanaman kakao varietas Sulawesi 1 umur 3 tahun, pupuk SP-36, pupuk kotoran kambing, *Trichoderma* sp. dan pupuk urea, dolomit, tali rafia, kantong plastik untuk menyimpan sampel tanah, sampel tanah untuk bahan penelitian, zat-zat kimia digunakan dalam proses analisis di laboratorium. Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, gembor, timbangan, cutter, sarung tangan, plat seng untuk label perlakuan, meteran, alat tulis menulis, kamera, ring untuk mengambil sampel tanah, penumbuk ring, dan alat-alat laboratorium untuk analisis sifat-sifat kimia tanah.

2.3. Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan percobaan faktorial (3×3) dan diulang sebanyak 4 kali. Percobaan faktorial terdiri dari 2 faktor, sebagai faktor pertama adalah pupuk SP-36 (P) terdiri dari 3 taraf: $p_0 = 0$ kg/tanaman (kontrol); $p_1 = 0.4$ kg/tanaman; $p_2 = 0.8$ kg/tanaman. Faktor kedua adalah pupuk Kotoran Kambing (k) terdiri dari 3 taraf: $k_0 = 0$ kg/tanaman (kontrol); $k_1 = 7.5$ kg/tanaman; $k_2 = 15$ kg/tanaman. Penelitian ini terdiri dari 9 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali.

Variabel yang diamati meliputi: 1) tanaman aren genjah: a. batang: lilitan batang, b. daun: panjang tangkai daun, jumlah daun (pelepah), panjang racis daun, jumlah anak daun, panjang anak daun, lebar anak daun,

panjang tangkai pelepah, tebal tangkai pelepah, 2) tanaman kakao: hasil buah kakao dan intensitas serangan hama dan penyakit 3) analisis sifat kimia tanah : pH, C-organik, N, P, K, Kation basa, Kation asam, KTK dan Kejenuhan basa, 4) analisis mikroorganisme tanah.

2.4. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan nyata pada perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %. Data yang dianalisis meliputi parameter : lilitan batang tanaman, tinggi batang, panjang tangkai daun, panjang racis daun, jumlah daun (pelepah) dan berat ijuk. Sedangkan data jumlah anak daun, panjang anak daun, lebar anak daun, hasil buah kakao per tanaman untuk mengetahui karakteristik agronomi sebagai kriteria dalam pemilihan pohon induk hasil seleksi.

Data intensitas serangan hama dan penyakit pada tanaman kakao dan analisis mikroorganisme tanah dianalisis untuk mengetahui karakteristik mikroorganisme pada lahan penelitian. Sedangkan data hasil analisis tanah di laboratorium, dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik kimia tanah dan status kesuburan tanahnya.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Tanaman Aren Genjah

3.1.1. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren Genjah

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan pupuk SP-36 menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap karakteristik batang yaitu lilitan batang tanaman aren genjah umur 9 bsp serta berbeda nyata terhadap lilitan batang

umur 6 bsp tetapi tidak berbeda nyata terhadap lilitan batang umur 3 bsp.

Pengaruh pemberian pupuk SP-36 terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 terhadap Karakteristik Batang Tanaman Aren Genjah

Pupuk SP-36	Lilitan Batang		
	3 bsp tn	6 bsp *	9 bsp **
p ₀	132.75	134.33b	217.13b
p ₁	140.08	151.92ab	236.75ab
p ₂	147.00	158.17a	262.50a

Hasil uji BNT pada taraf 5% terhadap lilitan batang tanaman aren genjah umur 6 bsp menunjukkan bahwa perlakuan p₂ berbeda tidak nyata dengan p₁ tetapi berbeda nyata dengan p₀. Perlakuan p₁ berbeda tidak nyata dengan p₀. Rata-rata lilitan batang terbesar ditunjukkan pada perlakuan p₂ yaitu 158.17 cm dan yang terkecil pada perlakuan p₀ yaitu 134.33 cm.

Hasil uji BNT pada taraf 5% terhadap lilitan batang tanaman aren genjah umur 9 bsp menunjukkan bahwa perlakuan p₂ berbeda tidak nyata dengan p₁ tetapi berbeda nyata dengan p₀. Perlakuan p₁ berbeda tidak nyata dengan p₀. Rata-rata lilitan batang terbesar

ditunjukkan pada perlakuan p₂ yaitu 262.50 cm dan yang terkecil pada perlakuan p₀ yaitu 217.13 cm.

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan pupuk SP-36 menunjukkan berbeda nyata terhadap karakteristik daun yaitu panjang tangkai daun tanaman aren genjah umur 3, 6, dan 9 bsp dan berbeda nyata terhadap panjang racis daun dan jumlah pelepah umur 9 bsp tetapi berbeda tidak nyata terhadap panjang racis daun dan jumlah pelepah umur 3 dan 6 bsp.

Pengaruh pemberian pupuk SP-36 terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Pupuk SP-36	Panjang Tangkai Daun		
	3 bsp *	6 bsp *	9 bsp *
p ₀	124.25b	129.25b	129.92b
p ₁	126.58ab	133.25ab	141.96ab
p ₂	149.17a	153.33a	163.13a

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Pupuk SP-36	Panjang Racis Daun		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp *
p ₀	360.25	410.42	462.17b

p ₁	391.58	422.75	484.13ab
p ₂	405.17	420.67	551.17a

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Pupuk SP-36	Jumlah Pelepah		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp *
p ₀	16.17	17.42	22.38c
p ₁	16.75	18.33	23.83ab
p ₂	16.92	19.17	25.63a

Hasil uji BNT pada taraf 5% terhadap panjang tangkai daun tanaman aren genjah umur 3 bsp menunjukkan bahwa perlakuan p₂ berbeda tidak nyata dengan p₁ tetapi berbeda nyata dengan p₀. Perlakuan p₁ berbeda tidak nyata dengan p₀. Rata-rata panjang tangkai daun terpanjang ditunjukkan pada perlakuan p₂ yaitu 149.17 cm dan yang terkecil pada perlakuan p₀ yaitu 124.25 cm.

Hasil uji BNT pada taraf 5% terhadap panjang tangkai daun tanaman aren genjah umur 6 bsp menunjukkan bahwa perlakuan p₂ berbeda tidak nyata dengan p₁ tetapi berbeda nyata dengan p₀. Perlakuan p₁ berbeda tidak nyata dengan p₀. Rata-rata panjang tangkai daun terpanjang ditunjukkan pada perlakuan p₂ yaitu 153.33 cm dan yang terkecil pada perlakuan p₀ yaitu 129.25 cm.

Hasil uji BNT pada taraf 5% terhadap panjang tangkai daun tanaman aren genjah umur 9 bsp menunjukkan bahwa perlakuan p₂ berbeda tidak nyata dengan p₁ tetapi berbeda nyata dengan p₀. Perlakuan p₁ berbeda tidak nyata dengan p₀. Rata-rata panjang tangkai daun terpanjang ditunjukkan pada perlakuan p₂ yaitu 163.13 cm dan yang terkecil pada perlakuan p₀ yaitu 129.92 cm.

Hasil uji BNT pada taraf 5% terhadap panjang racis daun tanaman aren genjah umur 9 bsp menunjukkan bahwa perlakuan p₂ berbeda tidak nyata dengan

p₁ tetapi berbeda nyata dengan p₀. Perlakuan p₁ berbeda tidak nyata dengan p₀. Rata-rata panjang racis daun terpanjang ditunjukkan pada perlakuan p₂ yaitu 244.00 cm dan yang terkecil pada perlakuan p₀ yaitu 206.13 cm.

Hasil uji BNT pada taraf 5% terhadap jumlah pelepah tanaman aren genjah umur 9 bsp menunjukkan bahwa perlakuan p₂ berbeda tidak nyata dengan p₁ tetapi berbeda nyata dengan p₀. Perlakuan p₁ berbeda tidak nyata dengan p₀. Rata-rata jumlah pelepah tertinggi ditunjukkan pada perlakuan p₂ yaitu 25.63 buah dan yang terendah pada perlakuan p₀ yaitu 22.38 buah.

Perlakuan pupuk SP-36 menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap karakteristik batang yaitu lilitan batang tanaman aren genjah umur 9 bsp dan berbeda nyata terhadap lilitan batang umur 6 bsp serta karakteristik daun yaitu panjang tangkai daun tanaman aren genjah umur 3 bsp, 6 bsp dan 9 bsp. Hal ini diduga bahwa tanaman dapat memanfaatkan pupuk SP-36 untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan bahwa kandungan unsur P tersedia di dalam tanah sebesar 4.00 ppm dan termasuk kedalam kategori rendah. Sehingga pemberian pupuk SP-36 dapat meningkatkan ketersediaan unsur P di dalam tanah dan digunakan dalam mendukung pertumbuhan tanaman aren genjah.

Sesuai pendapat Pranata (2010) pemupukan P selain untuk menggantikan P yang terangkut tanaman juga untuk meningkatkan kadar P tanah sehingga diharapkan pada waktu yang akan datang (status kandungan P tanah) berubah dari rendah dan sedang menjadi tinggi dengan kata lain pemupukan P yang lebih tinggi dari kebutuhan tanaman dapat memperkaya tanah.

Perlakuan pupuk SP-36 dengan pemberian dosis 0.8 kg tanaman⁻¹ memberikan pertumbuhan tanaman aren genjah yang terbaik. Hal ini disebabkan pemberian pupuk SP-36 dalam jumlah yang banyak dapat mendukung pertumbuhan tanaman meskipun unsur hara yang terkandung dalam pupuk SP-36 belum diserap secara maksimal. Unsur fosfor yang merupakan unsur penting dalam transfer energi, berperan dalam fotosintesis, metabolisme asam lemak, glikolisis, dan oksidasi biologis. Fungsi unsur P bagi tanaman adalah untuk memacu pertumbuhan akar pada tanaman muda. Sutedjo (2002) menambahkan bahwa fungsi dari pupuk P bagi tanaman antara lain dapat mempercepat serta

memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi dewasa, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji serta dapat meningkatkan produksi biji-bijian.

Unsur hara P yang diberikan ke dalam tanah akan meningkatkan penyerapan unsur N oleh tanaman, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif.

3.1.2. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren Genjah

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan pupuk kotoran kambing menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah yaitu lilitan batang pada semua parameter pengamatan.

Pengaruh pemberian pupuk kotoran kambing terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing terhadap Karakteristik Batang Tanaman Aren Genjah

Pupuk Kotoran Kambing	Lilitan Batang		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp tn
k ₀	137.08	145.17	230.00
k ₁	140.83	146.83	241.25
k ₂	141.92	152.42	245.13

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan pupuk kotoran kambing menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah yaitu panjang tangkai daun, panjang racis daun dan jumlah pelepah.

Pengaruh pemberian pupuk kotoran kambing terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Pupuk Kotoran Kambing	Panjang Tangkai Daun		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp tn
k ₀	132.25	134.75	140.54
k ₁	133.08	139.75	142.58
k ₂	134.67	141.33	151.88

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Pupuk Kotoran Kambing	Panjang Racis Daun		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp tn
k ₀	377.50	407.67	490.42
k ₁	371.25	409.50	494.02
k ₂	408.25	436.67	513.00

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Pupuk Kotoran Kambing	Jumlah Pelepah		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp tn
k ₀	15.92	17.83	23.42
k ₁	16.58	18.42	24.04
k ₂	17.33	18.67	24.38

Perlakuan pupuk kotoran kambing menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah yaitu lilitan batang serta karakteristik daun tanaman aren genjah yaitu panjang tangkai daun, panjang racis daun dan jumlah pelepah pada semua parameter pengamatan. Hal ini diduga tanaman aren genjah memanfaatkan bahan organik yang tersedia pada lahan. Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan bahwa kandungan C organik di dalam tanah sebesar 3.51% dan termasuk kedalam kategori sedang dan kandungan C/N rasio di dalam tanah sebesar 17.13% dan termasuk kedalam kategori tinggi. Sehingga pemberian pupuk kotoran kambing tidak dimanfaatkan tanaman aren genjah dalam mendukung pertumbuhannya.

Kecepatan penyerapan unsur hara dipengaruhi oleh kecepatan proses dekomposisi dari pupuk kotoran kambing tersebut. Salah satu faktor yang

mempengaruhi kecepatan proses dekomposisi adalah kelembapan dari bahan organik, proses dekomposisi dapat berlangsung pada kisaran kelembapan 30-100 %, nilai kelembapan optimum pada proses dekomposisi berkisar antara 50-60 % dan dekomposisi akan berlangsung lambat pada kelembapan di bawah 40% bobot (Gaur, 2013).

Selain itu diduga adanya faktor internal berupa genetik dan varietas tanaman itu sendiri serta faktor eksternal yang berupa iklim, suhu, cahaya, dan air ikut tergolong meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Ramli (2014), menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor eksternal berupa hara yang berperan didalamnya dan air yang ikut mengangkut hara dari dalam tanah, sedangkan faktor internal yaitu dari jenis atau varietas tanaman itu sendiri.

3.1.3. Pengaruh Interaksi Antara Pupuk SP-36 dan Kotoran Kambing Terhadap Tanaman Aren Genjah

Berdasarkan hasil sidik ragam interaksi antara pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing menunjukkan berbeda

tidak nyata terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah yaitu lilitan batang pada semua parameter pengamatan. Pengaruh interaksi antara pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing terhadap Karakteristik Batang Tanaman Aren Genjah

Interaksi Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing	Lilitan Batang		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp tn
p ₀ k ₀	129.75	130.50	138.75
p ₀ k ₁	133.50	131.50	147.00
p ₀ k ₂	135.00	141.00	148.50
p ₁ k ₀	135.50	150.50	150.75
p ₁ k ₁	141.50	151.50	159.50
p ₁ k ₂	143.25	153.75	163.25
p ₂ k ₀	146.00	154.50	170.50
p ₂ k ₁	147.50	157.50	176.00
p ₂ k ₂	147.50	162.50	178.50

Berdasarkan hasil sidik ragam interaksi antara pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah yaitu panjang tangkai daun, panjang racis daun dan

jumlah pelepah pada semua parameter pengamatan.

Pengaruh interaksi antara pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 10. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Interaksi Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing	Panjang Tangkai Daun		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp tn
p ₀ k ₀	128.25	128.25	129.75
p ₀ k ₁	129.75	129.75	129.88
p ₀ k ₂	114.75	129.75	130.13
p ₁ k ₀	130.00	130.00	133.13
p ₁ k ₁	114.25	134.25	136.25
p ₁ k ₂	135.50	135.50	156.50
p ₂ k ₀	138.50	146.00	158.75
p ₂ k ₁	155.25	155.25	161.63
p ₂ k ₂	153.75	158.75	169.00

Tabel 11. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Interaksi Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing	Panjang Racis Daun		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp tn
p ₀ k ₀	396.25	425.75	456.63
p ₀ k ₁	380.50	402.50	457.38
p ₀ k ₂	304.00	403.00	472.50
p ₁ k ₀	386.25	460.00	475.88
p ₁ k ₁	361.00	384.25	483.50
p ₁ k ₂	427.50	424.00	493.00
p ₂ k ₀	350.00	337.25	538.75
p ₂ k ₁	372.25	441.75	541.25
p ₂ k ₂	493.25	483.00	573.50

Tabel 12. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing terhadap Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Interaksi Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing	Jumlah Pelepah		
	3 bsp tn	6 bsp tn	9 bsp tn
p ₀ k ₀	15.25	17.25	22.13
p ₀ k ₁	17.00	17.50	22.50
p ₀ k ₂	16.25	17.50	22.50
p ₁ k ₀	16.75	17.75	23.38
p ₁ k ₁	15.50	18.75	23.75
p ₁ k ₂	18.00	18.50	24.38
p ₂ k ₀	15.75	18.50	24.75
p ₂ k ₁	17.25	19.00	25.88
p ₂ k ₂	17.75	20.00	26.25

Pemberian pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah yaitu lilitan batang serta karakteristik daun tanaman aren genjah yaitu panjang tangkai daun, panjang racis daun dan jumlah pelepah pada semua parameter pengamatan. Hal ini diduga masing-masing perlakuan bersifat independen atau bebas satu sama lain sehingga tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan tersebut.

Sesuai pendapat steel dan Torrie (1993), bilamana dua faktor tidak menunjukkan pengaruh maka dapat disimpulkan bahwa kedua faktor tersebut bertindak bebas tidak saling mempengaruhi.

Pada penelitian ini juga dilakukan pengamatan terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah seperti jumlah anak daun, panjang anak daun, lebar anak daun, panjang tangkai pelepah, tebal tangkai daun dan panjang pelepah seperti tersaji pada tabel di bawah ini.

Tabel 13. Hasil Pengamatan Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Perlakuan	Jumlah Anak Daun	Panjang Anak Daun	Lebar Anak Daun
p ₀ k ₀	148.00	83.17	4.88
p ₀ k ₁	150.00	81.63	5.69
p ₀ k ₂	151.00	56.24	4.15

p ₁ k ₀	157.75	100.71	6.54
p ₁ k ₁	161.25	60.71	4.78
p ₁ k ₂	164.25	84.04	5.56
p ₂ k ₀	166.00	87.13	4.30
p ₂ k ₁	166.25	90,71	5.40
p ₂ k ₂	168.00	90.25	5.11

Tabel 14. Hasil Pengamatan Karakteristik Daun Tanaman Aren Genjah

Perlakuan	Panjang Tangkai Pelepah	Tebal Tangkai daun	Panjang Pelepah
p ₀ k ₀	98.00	3.80	464.00
p ₀ k ₁	148.00	1.70	508.00
p ₀ k ₂	78.00	1.70	178.00
p ₁ k ₀	186.00	5.10	447.00
p ₁ k ₁	98.00	2.90	292.00
p ₁ k ₂	109.00	3.00	384.00
p ₂ k ₀	186.00	2.80	440.00
p ₂ k ₁	131.00	2.60	310.00
p ₂ k ₂	126.00	2.80	397.00

Hasil pengamatan terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah menunjukkan bahwa rata-rata jumlah anak daun berkisar 148 - 168 helai, rata-rata panjang anak daun 56.24 - 100.71 cm, rata-rata lebar anak daun 4.15 - 6.64 cm, rata-rata panjang tangkai pelepah 78.00 - 186.00 cm, rata-rata tebal tangkai daun 1.70 - 5.10 cm, rata-rata panjang pelepah 178.00 - 508.00 cm.

Hasil pengamatan terhadap struktur daun tanaman aren genjah menunjukkan bahwa daun membentuk struktur berdaun dua, berdaun tiga dan berdaun empat.

Hasil pengamatan terhadap struktur daun tanaman aren genjah menunjukkan bahwa rata-rata struktur berdaun dua berkisar 5 - 29 helai, berdaun tiga 2 - 14 helai, berdaun empat 1 - 7 daun serta berdaun lima 2-3 daun.

Tabel 15. Hasil Pengamatan Struktur Daun Tanaman Aren Genjah

Perlakuan	Berdaun Dua	Berdaun Tiga	Berdaun Empat	Berdaun Lima
p ₀ k ₀	23	14	5	-
p ₀ k ₁	29	4	-	-
p ₀ k ₂	5	4	2	2
p ₁ k ₀	24	3	-	-
p ₁ k ₁	12	6	2	-
p ₁ k ₂	24	7	1	-
p ₂ k ₀	16	2	-	-
p ₂ k ₁	5	13	2	-
p ₂ k ₂	8	3	7	3

3.2. Tanaman Kakao

3.2.1. Hasil buah kakao per tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan pupuk SP-36, pupuk kotoran kambing serta interaksi antara pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing

menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap hasil buah kakao.

Pengaruh pemberian pupuk SP-36, pupuk kotoran kambingserta interaksi

antara pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing terhadap hasil buah kakao dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 16. Pengaruh Pemberian Pupuk SP-36, Pupuk Kotoran Kambing dan Interaksinya terhadap Hasil Buah Kakao

Perlakuan	Umur		
	3 bsp	6 bsp	9 bsp
Pupuk SP-36	tn	tn	tn
p ₀	8.25	11.75	4.33
p ₁	8.25	12.33	4.25
p ₂	9.00	6.75	7.25
	tn	tn	tn
Pupuk Kotoran Kambing			
k ₀	11.92	14.75	7.50
k ₁	4.92	3.92	4.58
k ₂	8.67	12.17	3.75
	tn	tn	tn
Interaksi Pupuk SP-36 dan Pupuk Kotoran Kambing	tn	tn	tn
p ₀ k ₀	15.00	18.25	4.00
p ₀ k ₁	5.25	3.75	7.00
p ₀ k ₂	4.50	13.25	2.00
p ₁ k ₀	14.25	21.50	6.75
p ₁ k ₁	3.25	1.25	2.25
p ₁ k ₂	7.25	14.25	3.75
p ₂ k ₀	6.50	4.50	11.75
p ₂ k ₁	6.25	6.75	4.50
p ₂ k ₂	14.25	9.00	5.50

Pemberian pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap hasil buah kakao. Hal ini diduga masing-masing perlakuan bersifat independen atau bebas satu sama lain sehingga tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan tersebut.

Sesuai pendapat steel dan Torrie (1993), bilamana dua faktor tidak menunjukkan pengaruh maka dapat

disimpulkan bahwa kedua faktor tersebut bertindak bebas tidak saling mempengaruhi.

3.2.2. Intensitas Serangan Hama dan Penyakit pada Buah Kakao

Hasil pengamatan intensitas serangan hama pada buah kakao dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Intensitas Serangan Hama Pada Buah Kakao

Perlakuan	Umur		
	3 bsp	6 bsp	9 bsp
p ₀ k ₀	43.40	12.20	66.67
p ₀ k ₁	35.71	21.88	51.52
p ₀ k ₂	22.50	9.52	25.00
p ₁ k ₀	56.15	16.39	65.00
p ₁ k ₁	52.71	25.00	3.13
p ₁ k ₂	40.48	22.86	40.71

p ₂ k ₀	51.39	18.06	92.86
p ₂ k ₁	56.31	6.25	51.79
p ₂ k ₂	20.31	27.65	56.55

Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan hama pada buah kakao umur 3 bsp, 6 bsp dan 9 bsp menunjukkan serangan hama yang tertinggi masing-masing sebesar 56.31%, 27.65% dan 92.86% sedangkan yang terendah masing-masing sebesar 20.31%, 9.52% dan 3.13%. Hasil pengamatan terhadap rata-rata intensitas serangan hama pada buah kakao adalah 58.94% dan termasuk kedalam kategori rusak sedang.

Hama yang menyerang buah kakao adalah Penggerek Buah Kakao (PBK) yaitu *Conopomorpha cramerella* Snell. dan pengisap buah *Helopeltis antonii* (Hemiptera; Miridae). Serangan PBK dapat menyebabkan kerusakan buah dan kehilangan produksi biji sebesar 82,20% (Depparaba, 2002).

Tunas-tunas muda atau pucuk juga diserang oleh *H. antonii*. Serangan berat dan berulang-ulang pada pucuk dapat menurunkan produksi kakao sebesar 36–75% (Atmadja, 2003).

Serangan hama pada buah kakao pada pemberian pupuk SP-36 dengan dosis 0.8 kg tanaman⁻¹ memberikan intensitas serangan hama tertinggi disebabkan pemberian pupuk fosfor akan mempercepat pemasakan buah sehingga rentan terhadap serangan hama tikus dan tupai pada malam hari. Serangan hama tikus ditunjukkan adanya keratan pada buah berbentuk bulat pada awal serangan di bagian pangkal buah yang mengakibatkan buah menjadi kering dan tidak dapat di panen.

Hasil pengamatan intensitas serangan penyakit pada buah kakao dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Intensitas Serangan Hama Pada Buah Kakao

Perlakuan	Umur		
	3 bsp	6 bsp	9 bsp
p ₀ k ₀	28.27	22.68	0.00
p ₀ k ₁	6.29	6.25	16.67
	5.00	8.33	25.00
p ₀ k ₂	38.49	9.54	24.58
p ₁ k ₀	24.38	0.00	25.00
p ₁ k ₁	54.17	8.33	20.00
p ₁ k ₂	23.61	2.78	11.90
p ₂ k ₀	11.87	7.81	3.57
p ₂ k ₁	52.34	9.17	5.95
p ₂ k ₂			

Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan penyakit pada buah kakao umur 3 bsp, 6 bsp dan 9 bsp menunjukkan serangan penyakit yang tertinggi masing-masing sebesar 52.34%, 22.68% dan 25.00% sedangkan yang terendah masing-masing sebesar 5.00%, 0.00% dan 0.00%. Hasil pengamatan terhadap rata-rata intensitas serangan penyakit pada buah kakao adalah 33.34% dan termasuk kedalam kategori rusak ringan.

Penyakit yang menyerang buah kakao adalah penyakit busuk buah yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora*. *Phytophthora palmivora* dapat menyebabkan kerugian yang cukup berarti terutama pada daerah beriklim tropis dan sedang. Penyakit ini dapat menyerang buah dan bunga yaitu bantalan bunga, batang, ranting muda dan daun muda sehingga sangat mempengaruhi produksi dan kualitas buah kakao (Gregory, 1974).

Serangan penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* disebabkan penyebaran sporangium yang terbawa angin atau percikan air hujan sehingga penyakit akan berkembang dengan cepat.

Pada curah hujan yang tinggi dan semakin banyak jumlah buah yang terbentuk maka semakin tinggi pula serangan penyakit *Phytophthora palmivora*. Penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* dapat menyebabkan kehilangan hasil antara 20-30% per tahun dan juga lebih besar dari 40% (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2010).

3.3. Analisis Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan pH tanah 5.49 (masam), kandungan C organik 3.51% (sedang), C/N rasio 17.13 (tinggi), N 0.20 (rendah), P 4.00 (rendah) dan K 100.68 (tinggi).

Dari analisis sifat kimia tanah pH tanah termasuk ke dalam kriteria masam dan hal ini menyebabkan kekahatan hara N dan P.

Kandungan C-organik tanah 3.51% dan tergolong sedang. Kandungan C-organik tanah disebabkan karena sebagian bahan organik di lahan penelitian sudah mengalami dekomposisi. Terhambatnya proses dekomposisi tanah pada lahan penelitian akan menyebabkan terjadinya akumulasi lapisan bahan organik yang menyumbang kandungan C-organik tanah (Hardjowigeno, 1993).

Kandungan unsur hara N di lahan penelitian sebesar 0.20 ppm dan tergolong rendah. Hal ini disebabkan terjadinya proses pencucian unsur hara karena curah hujan yang cukup tinggi dan terjadinya erosi.

Kandungan unsur hara P di lahan penelitian sebesar 4.00 ppm dan tergolong rendah. Hal ini disebabkan pada tanah dengan pH masam maka unsur hara tanah akan didominasi oleh Fe. Dimana jumlah Fe yang berlebih di dalam tanah akan mengikat unsur P sehingga menjadi bentuk yang tidak tersedia.

Hasil analisis sifat kimia tanah disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 19. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah

No	Variabel	Nilai	Kategori
1	pH	5.49	Masam
2	C organik	3.51	Sedang
3	C/N rasio	17.13	Tinggi
4	N	0.20	Rendah
5	P	4.00	Rendah
6	K	100.68	Tinggi
Kation			
1	Ca	8.68	Sedang
2	Mg	1.82	Sedang
3	K	0.53	Sedang
4	Na	0.86	Tinggi
5	Kejenuhan Basa	78.24	Sangat tinggi
6	Al	0.08	Sangat rendah

Ketersediaan P yang rendah dapat terjadi karena P dalam tanah terdapat dalam bentuk yang tidak tersedia atau karena pH, aerasi, temperatur, bahan organik dan unsur mikro yang dapat mempengaruhi ketersediaan P. Menurut Hanafiah (2005), prinsip penyediaan P bagi tanaman dalam siklus P terlihat bahwa kadar air P-larutan merupakan hasil keseimbangan antara suplai P dari pelapukan mineral-mineral P, pelarutan (solubilitas), P-terfiksasi dan mineralisasi P-organik dan kehilangan P berupa immobilisasi oleh tanaman, fiksasi dan pelindian P. Selain itu penyediaan P dalam tanah dapat dilakukan dengan cara pengapuran untuk mengendalikan kelarutan Al dan Fe, pengikatan Al dengan penambahan pupuk P yang banyak dan khelat Al dengan penambahan bahan organik (Hakim dkk., 1988).

Unsur hara K pada lahan penelitian termasuk kategori tinggi dan ini disebabkan unsur K terdapat pada permukaan tanah dengan kadar yang cukup tinggi. Keberadaan unsur K akan semakin menurun pada kedalaman tertentu dari permukaan tanah (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Kandungan unsur Ca pada lahan penelitian tergolong sedang diduga

karena tanah pada lahan penelitian terbentuk dari bahan batuan kapur yang mengandung unsur kalsium. Meskipun tanah rentan terhadap erosi dan curah hujan yang cukup tinggi namun unsur Ca masih tersedia. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), salah satu faktor yang berpengaruh terhadap ketersediaan Ca dalam tanah adalah bahan induk dari bahan kapur bertekstur halus, umumnya memiliki kadar hara tinggi, sedangkan bahan induk yang kandungan Ca-nya rendah memiliki kadar hara Ca rendah.

Unsur hara yang ada dalam tanah berasal dari hasil mineralisasi sisa tanaman yang hidup di atasnya. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), jumlah hara tanaman yang dilepaskan tergantung pada macam tanaman, bagian tanaman, dan jumlah volume tanaman yang digugurkan.

3.4. Analisis Mikroorganisme Tanah

Hasil analisis mikroorganisme tanah menunjukkan lahan penelitian teridentifikasi bakteri terdiri dari 2 Famili yaitu Azotobacteracea dan Bacillus, jamur dengan genus Trichoderma dan nematoda terdiri dari 3 genus yaitu Rotylenchus, Rabditis dan Dorylaimus.

Hasil analisis mikroorganisme tanah teridentifikasi bakteri terdiri dari 2 Famili yaitu Azotobacteraceae dan Bacillus.

Azotobacter merupakan kelompok bakteri yang dapat melakukan fiksasi Nitrogen di dalam tanah sehingga tergolong sebagai biofertilizer. Sedangkan Bacillus merupakan bakteri yang termasuk dalam kelompok Bakteri Pelarut Fosfat. Bakteri Pelarut Fosfat meliputi *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp.,

Bacillus megaterium, dan *Chromobacterium* sp. dapat dimanfaatkan sebagai *biofertilizer* dengan menghasilkan asam-asam organik yang dapat menggantikan P dalam ikatannya dengan Al ataupun Fe sehingga unsur P akan dilepaskan menjadi P larut yang dapat dimanfaatkan tanaman (Niswati et al. 2008).

Hasil analisis mikroorganisme tanah disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 20. Hasil Analisis Mikroorganisme Tanah

No	Hasil Analisis	Jenis	Peranan
1	Bakteri	Azotobacteraceae, Bacillus	Biofertilizer
2	Jamur	Trichoderma	Biofertilizer, Biofungisida
3	Nematoda	Rotylenchus, Rabditis dan Dorylaimus	Decomposer

Bakteri yang terdapat di dalam tanah berperan dalam siklus hara (decomposer) dan proses pembentukan tanah, pertumbuhan tanaman, mempengaruhi aktivitas mikroorganisme, serta sebagai pengendali hayati terhadap patogen akar.

Hasil analisis mikroorganisme tanah teridentifikasi jamur dengan genus Trichoderma. Jamur Trichoderma berperan sebagai penyedia unsur hara dan air bagi tanaman atau biofertilizer serta sebagai pengendali patogen tanaman atau biofungisida.

Hasil analisis mikroorganisme tanah teridentifikasi nematoda terdiri dari 3 genus yaitu Rotylenchus, Rabditis dan Dorylaimus. Rotylenchus, Rabditis dan Dorylaimus merupakan nematoda non parasit atau tidak menyebabkan kerusakan pada tanaman. Nematoda non parasit berperan sebagai decomposer bahan organik

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Perlakuan pupuk SP-36 berbeda sangat nyata terhadap karakteristik batang tanaman aren genjah yaitu lilitan batang umur 6 bsp dan 9 bsp serta berbeda nyata terhadap karakteristik daun tanaman aren genjah yaitu panjang tangkai daun umur 3 bsp, 6 bsp dan 9 bsp, panjang racis daun umur 9 bsp dan jumlah pelepah umur 9 bsp. Pemberian pupuk SP-36 dengan dosis 0.8 kg tanaman⁻¹ (p2) memberikan pertumbuhan tanaman aren genjah yang terbaik.

Perlakuan pupuk kotoran kambing serta interaksi antara pupuk SP-36 dan pupuk kotoran kambing berbeda tidak nyata terhadap tanaman aren genjah pada semua variabel pengamatan hasil buah kakao.

Hasil pengamatan rata-rata intensitas serangan hama pada buah kakao adalah 58.94% dan termasuk

kedalam kategori rusak sedang. Sedangkan rata-rata intensitas serangan penyakit pada buah kakao adalah 33.34% dan termasuk kedalam kategori rusak ringan.

Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan pH tanah 5.49 (masam), kandungan C organik 3.51% (sedang), C/N rasio 17.13 (tinggi), N 0.20 (rendah), P 4.00 (rendah) dan K 100.68 (tinggi).

Hasil analisis mikroorganisme tanah menunjukkan lahan penelitian teridentifikasi bakteri terdiri dari 2 Famili yaitu Azotobacteraceae dan Bacillus, jamur dengan genus Trichoderma serta Nematoda terdiri dari 3 genus yaitu Rotylenchus, Rabditis dan Dorylaimus. Mikroorganisme tanah tersebut berperan sebagai biofertilizer, biofungisida dan decomposer.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, W.R. (2003). Status *Helopeltis antonii* Sebagai Hama Pada Beberapa Tanaman Perkebunan dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22 (2); 57-63.
- Depparaba, F. (2002). Penggerak buah kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) dan penanggulangannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 21 (2): 69-74
- Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur. (2013). *Data Luas Areal dan Produksi Tanaman Aren*. Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Gaur. (2013). <http://repository.ipb.ac.id/>.
- Gregory, P. H. (1974). *Phytophthora disease of cocoa*. Longman. London.
- Hakim, Nyakpa, Lubis, Nugroho, Saul, Diha, Hong dan Bailey. (1986). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hanafiah, K. A. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Hardjowigono, S. (1993). *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Niswati A, Yusnaini S, Arif MAS. (2008). Populasi mikroba pelarut fosfat dan P-tersedia pada rhizosfer beberapa umur dan jarak dari pusat perakaran jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Tanah Trop* 13 (2): 123-130.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. (2010). *Buku pintar budidaya kakao*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- PPT. (1983). Term of Reference Tipe A, Jenis dan Macam Tanah di Indonesia untuk Keperluan Survey dan Pemetaan Tanah Daerah Transmigrasi. Pusat Penelitian Tanah.
- Pranata, A. S. (2010). *Meningkatkan Hasil Panen Dengan Pupuk Organik*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Ramli. (2014). Efisiensi Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare. Fakultas Pertanian. Universitas Taman Siswa.

- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Silalahi, F., Y. Saragih, A. Marpaung, R. Hutabarat, Karsina, & S. R. Purba. (2006). Laporan Akhir Uji Pemupukan NPK Pada Tanaman Buah. Balai Penelitian Buah Kebun Percobaan Tanaman Buah (KPTB), Brastagi. Medan
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika* (diterjemahkan dari: Principles and Procedures of Statistic, penerjemah: B. Sumantri). Jakarta: PT Gramedia. 748 halaman.
- Sutedjo, M. M. (2004). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.