



**STUDI STATUS NITROGEN TANAH PERKEBUNAN KOPI RAKYAT
DENGAN BERBEDA TANAMAN PENAUUNG DI DESA SIDOMULYO
KECAMATAN SILO KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

**Oleh :
Anjar Ramadhani
NIM. 071510101029**

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**STUDI STATUS NITROGEN TANAH PERKEBUNAN KOPI RAKYAT
DENGAN BERBEDA TANAMAN PENANJUNG DI DESA SIDOMULYO
KECAMATAN SILO KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat dalam
Menyelesaikan Program Sarjana Pertanian
pada Program Studi Agronomi
Universitas Jember

Oleh:

Anjar Ramadhani
NIM 071510101029

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**STUDI STATUS NITROGEN TANAH PERKEBUNAN KOPI RAKYAT
DENGAN BERBEDA TANAMAN PENAUUNG DI DESA SIDOMULYO
KECAMATAN SILO KABUPATEN JEMBER**

SARJANA PERTANIAN

**Oleh :
ANJAR RAMADHANI
NIM. 071510101029**

Pembimbing Skripsi

**Dosen Pembimbing Utama : Ir. Usmani, MP.
Dosen Pembimbing Anggota : Ir. R. Soedradjad, MT.**

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul : **Studi Status Nitrogen Tanah Perkebunan Kopi Rakyat dengan Berbeda Tanaman Penaung di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember**, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 16 Agustus 2011

Tempat : Fakultas Pertanian

Tim Penguji

Penguji 1,

Ir. Usmadi, MP.

NIP. 196208081988021001

Penguji 2,

Penguji 3,

Ir. R. Soedradjad, MT.
NIP. 195707181984031001

Ir. Setivono, MP.
NIP. 196301111987031002

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP.
NIP. 196111101988021001

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Anjar Ramadhani

NIM : 071510101029

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul : *“Studi Status Nitrogen Tanah Perkebunan Kopi Rakyat dengan Berbeda Tanaman Penaung di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember”* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya duplikat. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Agustus 2011

Yang Menyatakan,

Anjar Ramadhani
NIM. 071510101029

RINGKASAN

Studi Status Nitrogen Tanah Perkebunan Kopi Rakyat dengan Berbeda Tanaman Penaung di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember; Anjar Ramadhani; 071510101029; 2011; Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember

Kopi merupakan tanaman C3 sehingga membutuhkan pohon penaung selama fase hidupnya untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal. Tanaman penaung dapat mengontrol iklim mikro sekaligus menjaga C/N rasio tanah melalui seresah biomasnya. Perkebunan kopi rakyat di kecamatan Silo menggunakan beberapa jenis tanaman penaung yaitu dadap, sengon dan lamtoro. Informasi mengenai C/N rasio tanah dapat membantu petani dalam pemilihan dan pengaturan tanaman penaung yang cocok dengan pertumbuhan tanaman kopi. Pemilihan dan pengaturan tanaman penaung dapat membantu tanaman kopi untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status Nitrogen serta mengetahui korelasi antara N total seresah dengan N-total dan C/N rasio tanah di perkebunan kopi rakyat dengan tanaman penaung yang berbeda.

Penelitian dilakukan di perkebunan kopi rakyat di desa Sidomulyo, Silo – Jember yang terletak pada 623-626 m dpl dengan koordinat 08°15'07.47" LS dan 133°56'30.1 BT. Lokasi penelitian merupakan lereng gunung gending sebelah barat. Parameter utama yang diamati adalah kandungan nitrogen seresah tanaman penaung, Jumlah seresah tanaman penaung, C-total, N-total dan C/N ratio seresah serta kandungan nitrogen total di lapisan tanah bagian atas (top soil). Parameter pendukung yang diamati adalah suhu dan kelembaban lokasi penelitian serta jumlah makrofauna tanah masing-masing tanaman penaung yang diamati.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah di bawah tanaman penaung dadap mengandung N-total tertinggi dibandingkan lamtoro dan sengon. Peningkatan aktivitas makroorganisme tanah dalam melakukan degradasi terhadap seresah tanaman penaung menyebabkan korelasi negatif antara N – total seresah dengan N – total tanah dan korelasi positif dengan C/N ratio.

SUMMARY

Studi of Soil Nitrogen Status of Farmer Coffee Plantation with Different Plant shade in Sidomulyo – Silo, Jember; Anjar Ramadhani; 071510101029; 2011; Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, University of Jember

Coffee is C3 plant that require shade trees during the growth phase. Shade plants are needed by the coffee to grow and produce optimally. Shade plants can control the micro-climate while keeping the C / N ratio of soil through litter biomass. Coffee plantations in the district of Silo using some types of shade plants are dadap, sengon and lamtoro. Information on how the C / N ratio of soil to help farmers in the selection and arrangement of shade plants shade that matches the growth of coffee plants. The selection and arrangement of plants can help optimally growth and yield of coffee.

The aims of this study to determine the nitrogen status and correlation between total N litter total and C / N ratio of soil at coffee plantations with different shade plants.

The study was conducted in farmer coffee plantations in Sidomulyo village Silo District Jember Regency, located at an altitude of 623-626 m above sea level and is geographically located at coordinates 08°15'07 .47 ".1 133°56'30 LS and BT. The research location in the west slopes of Gending mountain. The main parameters of the observed were litter nitrogen content of shade plant, the amount of litter produced by each shade plants, the C-total, N-total and C / N ratio of litter, the total nitrogen content in the upper soil layer (top soil). The supporters of the observed parameter were temperature and humidity of the study site, macro fauna number of soil shade plants respectively were observed.

The research results showed that the soil under Dadap contain highest N-total than sengon and lamtoro. Increasing activity of soil macro organism to degradation of litter causes the correlation negative association between N – litter total with N – soil total and a positive correlation between N – litter total with C / N ratio of soil.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Studi Status Nitrogen Tanah Perkebunan Kopi Rakyat dengan Berbeda Tanaman Penaung di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember* dengan baik.

Penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya terhadap semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, kepada:

1. Kedua orangtua beserta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan do'a serta dukungannya;
2. Ir. Usmadi, MP. dan Ir. Raden Soedrajat, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberi petunjuk, saran dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ir. Setiyono, MP. Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa;
4. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP., selaku Dekan Fakultas Pertanian beserta Keluarga Besar Fakultas Pertanian Universitas Jember.
5. Anni Mariya Shofa yang selalu memberikan dukungan, perhatian, do'a, cinta dan kasih sayang, serta seluruh sahabat-sahabatku di PPM Syafi'urrohman;
6. Bapak Suwarno, bapak Adikarta dan anggota Kelompok Petani Kopi Sidomulyo;
7. Rekan-rekan HIMAGRO, Agro 07, dan anggota Tim Peneliti Kopi Sidomulyo;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah Anda berikan.

Jember, Agustus 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN BIMBINGAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Nitrogen di tanah	4
2.2 Kopi Robusta	6
2.3 Hipotesis	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu.....	10
3.2 Bahan dan Alat.....	10
3.2.1 Bahan Percobaan.....	10
3.2.2 Alat Percobaan.....	10
3.3 Metode percobaan.....	10
3.3.1 Pengambilan Data	11
3.3.2 Analisis Data	13
3.4 Parameter Pengamatan.....	14
3.4.1 Parameter Utama.....	14

3.4.2 Parameter Pendukung	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Siklus nitrogen di alam	4
2. SUB-PLOT contoh untuk pengukuran biomasa dan nekromasa	11
3. Sumbangan seresah tanaman penayang	14
4. Kandungan N total (%) pada seresah tanaman penayang	17
5. Kandungan Nitrogen berdasarkan berat seresah (Kg/Ha).....	17
6. Kandungan N – daun tanaman penayang.....	18
7. Kandungan N total (%) tanah dibawah penayang	19
8. C/N ratio seresah tanaman penayang	20
9. Makrofauna yang terdapat di tanah perkebunan kopi rakyat dengan penayang yang berbeda	20
10. Kelembaban (%) dan suhu lingkungan (°C) di bawah masing-masing naungan.....	22
11. Korelasi dan regresi N total seresah (%) dengan N total tanah (%).....	23
12. Korelasi dan regresi N total seresah (%) dengan C/N tanah.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Pengamatan.....	29
2. Foto Penelitian.....	33

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) termasuk tanaman C₃ yang membutuhkan pohon penayang selama pertumbuhannya agar mendapatkan intensitas cahaya yang optimal untuk proses metabolismenya (Lambers, et.al., 2008). Kopi Robusta dibudidayakan dengan sistem *Agroforestry* di Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo Kabupaten Jember pada tanah bertekstur pasir dengan solum tanah antara 30-45 cm (Soedradjad dan Syamsunihar, 2010). Kondisi tanah yang bertekstur pasir menyebabkan produktivitas tanaman kopi tidak optimal. Kendala utama adalah kurangnya ketersediaan hara makro utama (C, N, P dan Mg) untuk tanaman kopi disebabkan oleh sifat tanah bertekstur pasir yang porus menyebabkan kapasitas tukar kation (KTK) dan water holding capacity (WHC) rendah, sehingga produktivitas kopi hanya mencapai 750-800 kg/ha/tahun (Soedradjad, 2009). Produktivitas tersebut baru mencapai 37,5-50% dari potensi genetiknya yang mencapai 1.500-2.000 kg/ha/tahun (Hulupi, 2009).

Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) yang dibudidayakan dengan sistem *agroforestry* adalah strategi yang cocok untuk diterapkan di lokasi perkebunan yang memiliki tanah bertekstur pasir. Dalam *agroforestry* terdapat interaksi ekologi dan ekonomi yang dapat melestarikan lingkungan dan memberikan keuntungan terhadap petani melalui budidaya tanaman kopi. Pada Perkebunan kopi rakyat di Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo Kabupaten Jember diterapkan sebuah sistem *agroforestry* dimana kopi sebagai tanaman utama dan beberapa jenis tanaman tahunan sebagai tanaman penayang. Beberapa tanaman tahunan yang digunakan sebagai penayang di perkebunan kopi rakyat di kecamatan Silo antara lain tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*), dadap (*Erythrina microcarpa*), lamtoro (*Leucaena sp*), gadung (*Dioscorea hispida*), nanas (*Ananas comolus*), salak (*Salacca zalacca*), apokat (*Persea americana*) dan lain-lain.

Tanaman penayang dalam perkebunan kopi rakyat memiliki peranan dalam mengendalikan iklim mikro agar tanaman kopi tumbuh secara optimal. Selain itu, tanaman penayang juga menghasilkan seresah yang dapat membantu ketersediaan

hara bagi tanaman kopi. Salah satu hara makro yang disumbangkan oleh tanaman penabung melalui seresah yang dihasilkan adalah unsur Nitrogen (N). Nitrogen adalah salah satu unsur hara yang penting dan sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kopi.

Perkebunan kopi rakyat di kecamatan Silo menggunakan beberapa jenis tanaman penabung yaitu dadap, sengon dan lamtoro. Secara ekologis, sumbangan Nitrogen (N) dari seresah akan lebih menguntungkan karena dapat meningkatkan C-Organik tanah. Ketiga jenis tanaman tersebut memiliki berat jenis yang berbeda yaitu sengon mempunyai berat jenis ($0,57 \text{ g.cm}^{-3}$), dadap ($0,59 \text{ g.cm}^{-3}$) dan lamtoro ($0,61 \text{ g.cm}^{-3}$) sehingga kecepatan degradasi seresah dari beberapa pohon penabung tersebut berbeda (Soedrajad dan Syamsunihar, 2010).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terhadap status nitrogen (N) tanah yang disumbangkan oleh tanaman penabung melalui seresah yang dihasilkan. Sehingga dengan diketahuinya status nitrogen (N) yang diberikan beberapa tanaman penabung dapat menjadi sebuah informasi serta rekomendasi bagi petani dalam melaksanakan budidaya dengan sistem *agroforestry* di perkebunan kopi rakyat.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian yang dilakukan bertujuan untuk :

1. Mengetahui status Nitrogen di tanah perkebunan kopi rakyat pada beberapa jenis tanaman penabung.
2. Mengetahui korelasi antara N total seresah dengan N-total dan C/N rasio tanah di perkebunan kopi dengan tanaman penabung yang berbeda.

1.3 Manfaat Penelitian

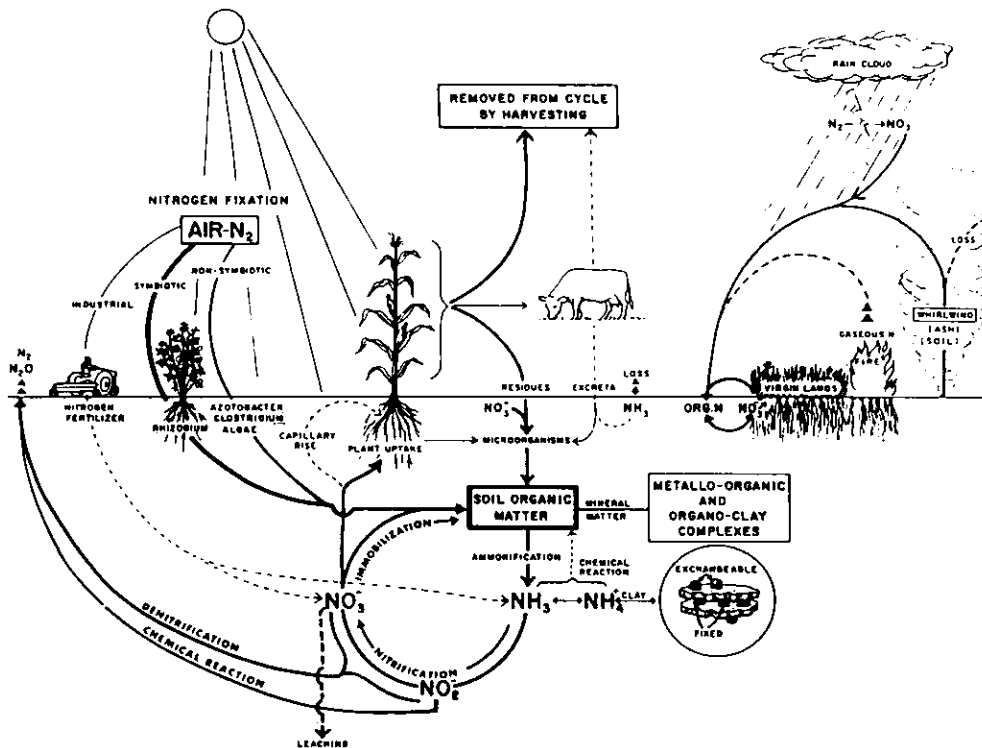
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang ketersediaan Nitrogen tanah di perkebunan kopi.
2. Memberikan rekomendasi terhadap petani mengenai dosis pupuk Nitrogen yang dibutuhkan tanaman kopi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nitrogen di tanah

Nitrogen yang terdapat di bumi merupakan bentuk yang tidak tersedia sebagai nutrisi bagi tanaman. Tanaman mendapatkan sebagian besar kebutuhan nitrogennya dari tanah. Sebagian besar nitrogen dalam tanah terdapat dalam bentuk bahan organik. Jumlah nitrogen dalam tanah sampai lapis olah relatif besar untuk mendukung produksi tanaman yaitu sekitar 3000 kg/ha, 1600 kg/ha di pasir, \pm 8100 kg / ha pada tanah tanah liat hitam dan 39.000 kg / ha pada lahan gambut (Barker et. Al., 2007). Siklus nitrogen di alam secara umum dapat diilustrasikan melalui Gambar 1.



Gambar 1. Siklus nitrogen di alam,
Sumber : (Lea-Cox, 2007).

Siklus nitrogen terjadi di alam dalam sebuah sistem yang kompleks dimana keterlibatan bahan organik merupakan bagian yang dominan dengan

beberapa macam bakteri yang terlibat dalam proses nitrifikasi NH_4^+ menjadi NO_3^- . Di dalam siklusnya nitrogen di dalam tanah mengalami mineralisasi, sedangkan bahan mineral mengalami imobilisasi. Sebagian besar nitrogen di tanah hilang ke atmosfer. Secara teoritis, di simpulkan bahwa N yang terdapat di dalam tanah akan habis terangkut dalam waktu yang sangat lama dan sebagian besar N yang tertinggal di dalam tanah bukan dalam bentuk nitrat tetapi dalam bentuk bahan organik (Hanafiah, 2005). Rasio karbon – nitrogen (C/N) merupakan cara untuk menunjukkan gambaran kandungan Nitrogen relatif. Ratio C/N dari bahan organik merupakan petunjuk kemungkinan kekurangan nitrogen dan persaingan aktivitas di antara mikroba-mikroba (Foth, 1990). Ketersediaan N tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti iklim, vegetasi, topografi, batuan induk, kegiatan manusia dan waktu (Winarso, 2005).

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen merupakan unsur penyusun berbagai asam amino dan komponen penting dalam metabolisme tanaman tingkat tinggi. Di alam jumlah nitrogen selalu sama, namun bentuk dan kadar N pada suatu sistem tertentu bisa berubah – ubah tergantung faktor lingkungan. Tanaman menyerap N hanya dalam bentuk tersedia bagi tanaman. Adapun bentuk N dalam tanah antara lain:

- a. N organik, sebagian besar N di tanah terdapat dalam bentuk organik dan tidak tersedia bagi tanaman.
- b. NH_4^+ (anorganik) yang terfiksasi liat dan merupakan bentuk yang lambat tersedia.
- c. NH_4^+ dan NO_3^- (ion larut), merupakan bentuk N yang dapat langsung digunakan tanaman (Winarso, 2005).

Penyerapan salah satu bentuk N oleh tanaman dipengaruhi oleh pH tanah, temperatur, dan ion lain dalam larutan tanah. Kation NH_4^+ berperan dalam pertukaran dengan kation tanah. Nitrogen sebagai anion NO_3^- bergerak dalam tanah diawali oleh aliran massa kemudian NO_3^- diserap oleh tanaman ketika mencapai permukaan akar. Bentuk N yang lain (NH_4^+) dalam larutan tanah bergerak karena proses difusi (Jones, 1998). Dalam sistem *agroforestry*

sumbangan seresah dari tanaman tahunan yang ada memegang peranan penting dalam penyediaan Nitrogen di tanah (Soedrajad dan Syamsunihar, 2010).

2.2 Kopi Robusta

Tanaman kopi robusta dapat tumbuh baik pada berbagai macam lingkungan yang mempunyai daya dukung optimal untuk pertumbuhannya. Pemilihan lahan yang sesuai untuk pertanaman kopi robusta merupakan faktor yang menentukan bagi keberhasilan usaha perkebunan kopi. Faktor yang mempengaruhi kesesuaian lahan pertanaman kopi robusta khususnya faktor lingkungan adalah iklim, kondisi tanah (PT. Perkebunan Nusantara XII, 1997). Kopi dapat tumbuh dengan baik pada wilayah yang terletak di antar 20° LU dan 20° LS. Unsur – unsur iklim yang banyak berpengaruh terhadap budidaya kopi adalah ketinggian tempat, temperatur, serta tipe curah hujan (Yahmadi, 1986). Kopi tumbuh optimum di daerah yang curah hujannya 2000 sampai 3000 mm/tahun dan mempunyai bulan kering (curah hujan kurang dari 1000 mm/bulan) selama 3 – 4 bulan. Selama bulan kering tersebut ada kiriman hujan dan ada periode kering sama sekali (tidak ada hujan) selama 2 minggu – 1,5 bulan (Najiyati dan Danarti, 1998).

Temperatur dan ketinggian tempat memiliki pengaruh yang berbeda – beda pada tiap jenis kopi. Makin tinggi ketinggian tempat makin lambat pertumbuhan tanaman kopi dan makin lama pula masa non produktifnya. Di samping itu, ketinggian tempat juga berpengaruh terhadap besar biji. Pada tempat yang lebih tinggi biji menjadi lebih besar. Kopi Robusta dapat ditanam pada ketinggian tempat 0 – 1000 meter tetapi ketinggian tempat optimal adalah 400 – 800 m, dengan temperatur rata rata tahunan 21 °C – 24 °C (Yahmadi, 1986).

Tanaman kopi menghendaki persyaratan kondisi tanah yang subur dan mempunyai solum tanah yang cukup dalam $\pm 1,5$ m. Jenis tanah yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi mempunyai struktur baik, mengandung bahan organik paling sedikit 3% memiliki tata udara dan tata air yang baik (Syamsulbahri, 1996). Jenis tanah latosol dan vulkanis disukai tanaman kopi. Tanah yang drainasenya jelek, tanah liat berat, dan tanah pasir yang

kapasitasnya mengikat airnya kurang serta kandungan N-nya rendah tidak cocok untuk pertumbuhan kopi. Kebutuhan N melebihi unsur lain dan sangat jarang tanah memiliki kandungan N tersedia cukup untuk kebutuhan tanaman. Tanaman kopi menghendaki tanah yang agak masam, yaitu antara pH 4,5 – 4,6 untuk tanaman kopi robusta dan 5 – 6,5 untuk arabika dengan kedalaman air sekurang-kurangnya 3 meter dari permukaan tanah. Tanah harus mempunyai drainase dan kemampuan mengikat air yang baik. Kualitas tanah umumnya ditentukan oleh sifat fisik dan kimia tanah. Pada tanah yang subur, tanaman tidak mengalami stress unsur hara dan air. Salah satu indikator kesuburan tanah adalah ketersediaan bahan organik tanahnya. Kandungan bahan organik tanah (BOT) pada sebagian besar perkebunan kopi di Indonesia selama tiga dasa warsa terakhir telah mencapai aras rendah bahkan sangat rendah (Sigit, 2009).

Tanaman kopi tergolong tanaman C_3 karena fiksasi karbon organik pertama ialah senyawa berkarbon tiga, 3-fosfoglisarat. Tumbuhan C_3 yaitu tumbuhan yang fiksasi karbon awal terjadi melalui rubisco, enzim siklus Calvin yang menambahkan CO_2 pada ribulosa bifosfat. Tumbuhan ini memproduksi sedikit makanan apabila stomata tertutup pada hari yang panas dan kering. (Prasetyo, 2008). Pada tanaman C_3 Cahaya mempunyai peranan penting untuk pertumbuhan tanaman karena tanaman kopi akan tumbuh optimal pada lingkungan dengan sinar matahari yang stabil atau tidak berubah sepanjang hari sehingga sesuai dengan kebutuhan tanaman kopi (Yulianti, 2007). Berkaitan dengan sifat tanaman kopi tersebut maka diperlukan naungan untuk budidaya tanaman kopi. Naungan akan mempengaruhi jumlah intensitas cahaya matahari yang sampai ke tanaman kopi. Penggunaan naungan bertujuan untuk mendapatkan intensitas cahaya matahari yang sesuai untuk fotosintesis (Wachjar 2002). Penggunaan naungan secara alami dapat diterapkan dengan melakukan system agroforestry di perkebunan kopi rakyat.

Perkebunan kopi rakyat adalah salah satu sistem budidaya yang menerapkan sistem pertanian berkelanjutan berbasis *Agroforestry* dengan melakukan kombinasi antara tanaman keras berkayu yang ditanam bersama-sama dengan tanaman utama yaitu kopi dengan keberlanjutan ekologi dan ekonomi

(Arifin et.al, 2003). Salah satu perkebunan kopi rakyat yang menggunakan sistem *agroforestry* berbasis tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo Kabupaten Jember dengan kondisi tanah bertekstur pasir dengan solum tanah antara 30-45 cm (Soedrajat dan Syamsunihar, 2010). Kondisi sifat tanah yang bertekstur pasir tersebut menjadi kendala utama dalam mendukung produktivitas tanaman kopi secara optimal. Kendala utama adalah ketersediaan hara makro utama (C, N, P dan Mg) untuk tanaman kopi, sehingga produktivitas kopi hanya mencapai 750-800 kg/ha/tahun (Soedradjad, 2009). Penerapan sistem *agroforestry* diharapkan dapat meminimalisir permasalahan utama tersebut terutama dengan adanya tanaman penayang yang menyumbangkan N dan bahan organik secara berkala melalui seresah yang dihasilkan.

Tanaman kopi sangat membutuhkan naungan selama hidupnya untuk melakukan pertumbuhan secara optimal. Terdapat berbagai tanaman penayang yang digunakan di perkebunan kopi rakyat. Tanaman penayang yang digunakan di perkebunan antara lain lamtoro (*Leucaena sp.*) dan sengo (*Paraserianthes falcataria*). Kedua jenis tanaman penayang tersebut merupakan tanaman jenis *leguminosae* yang dapat bersimbiosis dengan bakteri penambat nitrogen sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi lebih dalam penyediaan Nitrogen ke dalam tanah.

Meskipun tanaman *Legume* memiliki kemampuan untuk membentuk asosiasi dengan bakteri pengikat nitrogen, semua pohon naungan berkontribusi pada fraksi bahan organik tanah melalui seresah daun (Beer, et.al., 1998). Pohon penayang mampu menambahkan nitrogen antara 19,87-22,13 kg/pohon/tahun ke lapisan tanah. Pohon penayang jenis *legume* mampu menambah kandungan nitrogen tanah dari hubungan simbiosis dengan bakteri pengikat N₂ yang membentuk nodul pada akar. Selain penambahan jumlah kandungan nitrogen pada sistem *agroforestry* berbasis tanaman kopi, jumlah unsur nitrogen tersedia dalam tanah dipengaruhi oleh mikroorganisme tanah yang melepaskan senyawa anorganik N selama mineralisasi dari fraksi bahan organik tanah (seresah) (Soedrajat dan Syamsunihar, 2010).

Tanaman sengon, lamtoro dan dadap sebagai penaung berfungsi sebagai pengendali iklim mikro agar pertumbuhan tanaman kopi robusta menjadi optimal. Hal ini dikarenakan tanaman kopi robusta termasuk tanaman C_3 sehingga perlu pohon penaung selama pertumbuhannya agar intensitas cahaya yang sampai ke tajuk tanaman kopi merupakan intensitas optimal untuk proses metabolismenya (Lambers, et.al., 2008). Pada fase produksi, pertumbuhan tanaman kopi 30% dipengaruhi oleh sifat genetiknya, sedangkan 70% dipengaruhi oleh faktor lingkungan, utamanya intensitas cahaya (de Almeida and Valle, 2007). Tanaman penaung bagi tanaman kopi memiliki dua manfaat utama dari segi fisiologis, yaitu:

- a. Memperbaiki kondisi iklim mikro pada lokasi pertanaman yang meliputi mereduksi perubahan suhu udara yang terlalu panas dan dingin secara tiba – tiba (yang terjadi pada dataran tinggi), melindungi tanaman kopi dari angin, memberikan kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kopi serta mengurangi erosi yang terjadi pada tanah.
- b. Memberikan intensitas cahaya yang stabil seperti dikehendaki oleh tanaman kopi (Beer, et.al., 1998).

2.3 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, tujuan dan tinjauan pustaka maka dapat ditarik hipotesis sebagai berikut:

1. Jenis tanaman penaung memberikan pengaruh yang berbeda terhadap status Nitrogen tanah di perkebunan kopi rakyat.
2. Kadar N – total seresah masing – masing pohon penaung berkorelasi erat dengan kadar N – total dan C/N ratio tanah di perkebunan kopi rakyat.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Kopi Rakyat Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember yang terletak pada ketinggian 623-626 m dpl dan secara geografis terletak pada koordinat 08°15'07.47" LS dan 133°56'30.1 BT. Lokasi penelitian merupakan lereng gunung gending sebelah barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2011 sampai dengan April 2011. Penentuan daerah penelitian ditetapkan dengan pertimbangan bahwa Desa Sidomulyo merupakan salah satu desa penghasil kopi rakyat di Kabupaten Jember.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Percobaan

Bahan utama dalam penelitian ini adalah tanah dan seresah di perkebunan kopi rakyat dengan tiga macam naungan yaitu tanaman kopi dengan naungan sengon, lamtoro dan dadap serta daun dari ketiga tanaman penaung tersebut.

3.2.2 Alat Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa alat utama yaitu: (1) Termometer bola basah, bola kering untuk menentukan suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan kelembaban (%), (2) Bor tanah kering (tipe augner) untuk mengambil contoh tanah, (3) Chlorophyllmeter SPAD-502 untuk mengukur kandungan klorofil daun kopi ($\mu\text{ mol/m}^2$), (4) GPS untuk menentukan letak secara geografis serta alat-alat yang digunakan untuk analisis tanah, (5) Timbangan untuk mengukur berat kering seresah.

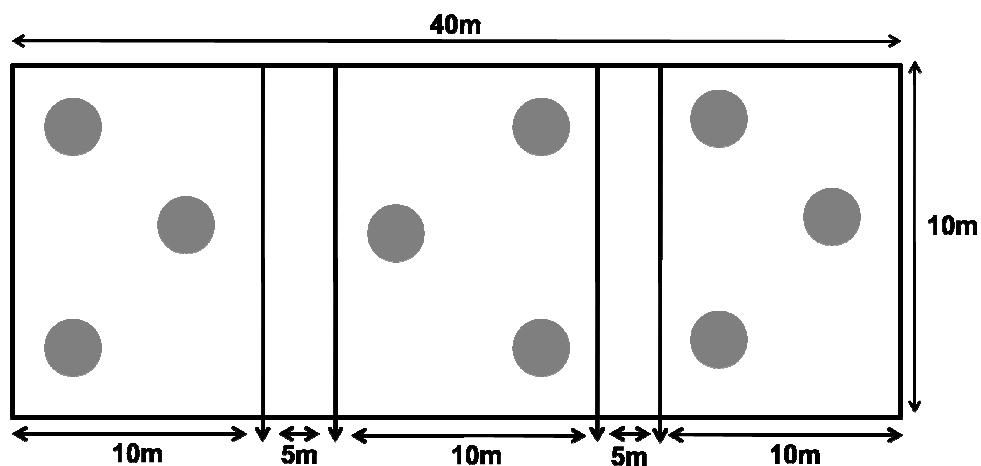
3.3 Metode percobaan

Penelitian dilakukan terhadap beberapa sampel tanaman yang tersusun dalam petak percobaan dengan membedakan jenis tanaman penaung. Pengambilan data menggunakan metode kuadran untuk menentukan tanaman sampel di lahan

perkebunan kopi. Cara menentukan sampel dengan metode kuadran adalah sebagai berikut :

- a. Menarik garis lurus sesuai dengan kontur lereng, dengan panjang 40 m pada setiap lahan kopi dengan masing-masing tanaman penayang (Hairiah *et al.*, 2001).
- b. Menentukan 3 plot sampel dengan ukuran 10m x 10m sebagai sub plot.
- c. Menentukan 3 titik dibawah tanaman kopi di setiap sub plot sebagai sampel pengambilan seresah yang akan diamati.

Teknik penentuan plot ini menggunakan metode yang digunakan dalam Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan.



Gambar 2. SUB-PLOT contoh untuk pengukuran biomasa dan nekromasa.
Sumber : Hairiah, K. dan Rahayu, S. (2007)

3.3.1 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada setiap plot dengan sampel yang telah ditentukan. Pelaksanaan pengambilan data dilakukan di lahan perkebunan untuk mendapatkan contoh tanah dan seresah.

- a. Data kelembaban dan suhu diperoleh setelah pengamatan selama pagi-siang dan sore selama satu minggu berturut – turut dalam waktu yang berbeda yaitu antara bulan januari sampai dengan april 2011.

- b. Data Seresah penaung didapatkan dengan menimbang seresah yang digugurkan oleh tanaman penaung dengan menggunakan plot ukuran $30 \times 30 \text{ cm}^2$ disepanjang garis tengah plot utama yang diambil secara acak. Seresah penaung yang didapatkan dari plot tersebut kemudian dipisahkan dari seresah tanaman kopi kemudian dicuci dan di keringanginkan. Setelah kering angin kemudian ditimbang berat keringnya.
- c. Data C/N rasio dan N-total tanah didapatkan dengan pengambilan contoh tanah di lokasi yang telah ditentukan, kemudian dilakukan analisa di laboratorium tanah. Persiapan contoh tanah dilakukan sesuai dengan petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk (Prasetyo, dkk. 2005), dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Pengambilan contoh uji tanah

Pengambilan contoh tanah di lokasi perkebunan dilakukan dengan menggunakan bor tanah kering tipe augner. Pengeboran dilakukan secara acak di bawah tajuk masing – masing tanaman penaung yaitu dadap, sengon dan lamtoro dengan bor tanah kering pada lapisan top soil dengan kedalaman 30 cm dari permukaan tanah. Pengeboran dilakukan pada 3 titik yang berbeda untuk masing – masing tanaman penaung. Sampel tanah yang diperoleh kemudian dikomposit untuk kemudian dikeringanginkan.

2. Pengeringan

Contoh uji yang telah dikompositkan kemudian dikering-anginkan selama 1 minggu dengan tujuan untuk mendapatkan tanah yang benar – benar kering (tanah mencapai kelengasan yang sama dengan atmosfer). Setelah didapatkan tanah kering angin kemudian akar-akar atau sisa tanaman segar, kerikil, dan kotoran lain dibuang. Contoh tanah kemudian disimpan pada rak di ruangan khusus bebas kontaminan yang terlindung dari sinar matahari atau dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40°C . Setelah tanah kering angin, maka dilanjutkan dengan analisa N total tanah di laboratorium kimia tanah.

3.3.2 Analisis Data

Setelah data didapatkan, maka dilakukan analisis dengan menggunakan SEM (standart error of mean) pada seluruh data serta analisa korelasi dan regresi antara N seresh dengan N – total tanah dan C/N ratio tanah.

- a. Untuk menentukan perbedaan error dari data yang telah di peroleh, maka di lakukan analisis SEM (Standart Error Of Mean). Rumus SEM adalah sebagai berikut:

$$SEM = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Keterangan :

s = Standar deviasi dari sampel

n = Jumlah sampel

Semakin kecil nilai SEM yang diperoleh maka data semakin akurat dalam mewakili populasi (Clewer dan Scarisbrick, 2006).

- b. Analisis Regresi dan Korelasi

Persamaan regresi merupakan persamaan matematik yang memungkinkan peramalan nilai suatu peubah takbebas (dependent variable) dari nilai peubah bebas (independent variable). Rumus persamaan regresi adalah $Y = a + b.x$, dimana:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \quad \text{dan} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$$

keterangan :

n = banyak pasangan data

y_i = nilai peubah tak bebas ke i

x_i = nilai peubah bebas ke i

Untuk mengetahui seberapa kuat hubungan yang terbentuk antara N seresh dengan N – total tanah dan C/N ratio tanah maka di lakukan analisis korelasi dengan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

Koefisien korelasi (r) menggambarkan seberapa besar hubungan linier antara peubah X dan Y. Nilai r memiliki rentang nilai antara -1 hingga +1 dimana jika nilai r mendekati +1 atau r mendekati -1 maka X dan Y memiliki korelasi linier yang tinggi. Sedangkan jika nilai $r = +1$ atau $r = -1$ maka X dan Y memiliki korelasi linier sempurna dan jika nilai $r = 0$ maka X dan Y tidak memiliki relasi (hubungan) linier.

Selain itu, dilakukan analisis Koefisien Determinasi Sampel (R) dengan rumus $R = r^2$. Koefisien determinasi merupakan ukuran proporsi keragaman total nilai peubah Y yang dapat dijelaskan oleh nilai peubah X melalui hubungan linier (Clewer dan Scarisbrick, 2006).

3.4 Parameter Pengamatan

Dalam penelitian ini akan menggunakan 2 jenis parameter, yakni parameter utama dan parameter pendukung.

3.4.1 Parameter Utama

1. Kandungan nitrogen total seresah di atas permukaan tanah di bawah pohon penayang pada perkebunan kopi rakyat.
2. Jumlah Seresah yang dihasilkan masing – masing tanaman penayang.
3. C-total, N-total dan C/N ratio seresah.
4. Kandungan nitrogen total di lapisan tanah bagian atas (top soil) dengan menggunakan metode mikro kjedahl (%).
5. Kandungan nitrogen daun. Data diambil pada daun pada di setiap arah Utara, Timur, Selatan, dan Barat, kemudian dirata-rata sebagai data satu sampel. Pengambilan data di lahan dilakukan sebanyak empat kali. Data setiap ulangan pengambilan dirata-rata kemudian dihitung untuk mencari kandungan nitrogen daun.

Persamaan untuk kandungan nitrogen daun $Y = 0,6716 + 0,0194X$

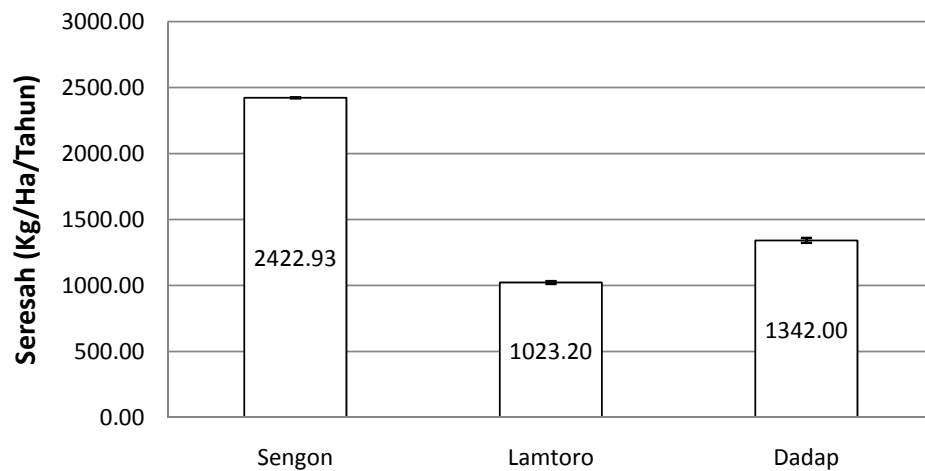
Y merupakan hasil perhitungan klorofil, dan X merupakan hasil pembacaan SPAD-502 (Netto, et al., 2005).

3.4.2 Parameter Pendukung

1. Suhu dan kelembaban lokasi penelitian.
2. Jumlah makrofauna tanah masing-masing tanaman penayang yang diamati.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

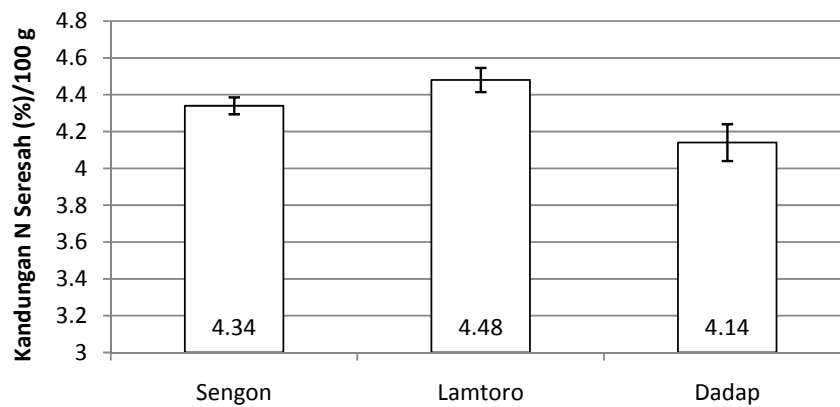
Tanaman penayang di perkebunan kopi memiliki peran penting dalam mengendalikan iklim mikro dan menjaga keseimbangan hara yang terdapat di perkebunan kopi rakyat. Tanaman penayang mampu menjaga ketersediaan unsur hara, terutama karbon dan Nitrogen melalui sumbangan biomassa seresahnya. Berbagai tanaman penayang yang digunakan di perkebunan kopi rakyat di desa Sidomulyo kecamatan Silo Kabupaten Jember menyumbangkan biomassa dengan jumlah yang bervariasi. Sumbangan seresah oleh tanaman penayang Sengon, Lamtoro dan Dadap disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sumbangan seresah tanaman penayang

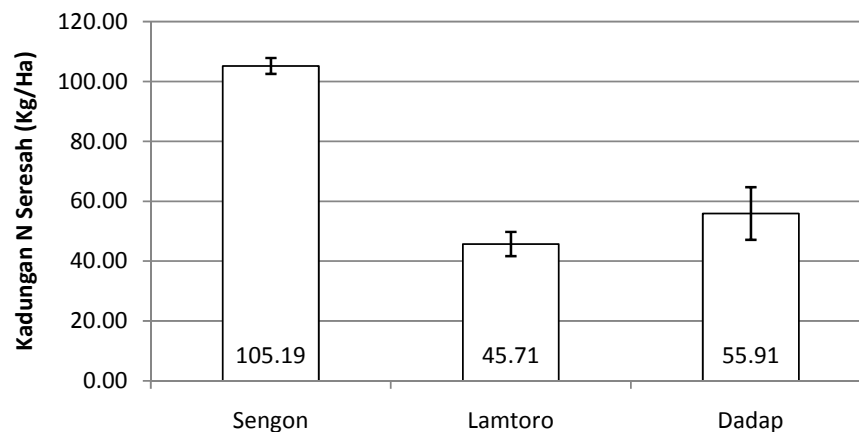
Gambar 3 menunjukkan bahwa dari ketiga jenis tanaman penayang yang diamati, jumlah seresah yang dihasilkan berbeda – beda dimana sengon menyumbangkan seresah terbanyak yaitu 2422,9 kg/ha/th, sedangkan lamtoro menyumbangkan seresah paling sedikit yaitu 1023,2 kg/ha/th dan dadap sebanyak 1342 kg/ha/th. Tanaman sengon memiliki morfologi daun majemuk yang menyirip ganda dengan ukuran anak daun yang cukup kecil dan mudah rontok sehingga mampu menyumbangkan biomassa seresah daun dengan jumlah lebih banyak dibanding tanaman penayang lain (Harisusiani, 2006).

Biomassa yang disumbangkan tanaman penaung mengandung unsur Nitrogen (N) yang keberadannya sangat penting di perkebunan kopi rakyat. Kandungan N pada biomassa seresah yang dihasilkan tanaman penaung dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kandungan N total (%) pada seresah tanaman penaung (Sumber : Maharani, 2009).

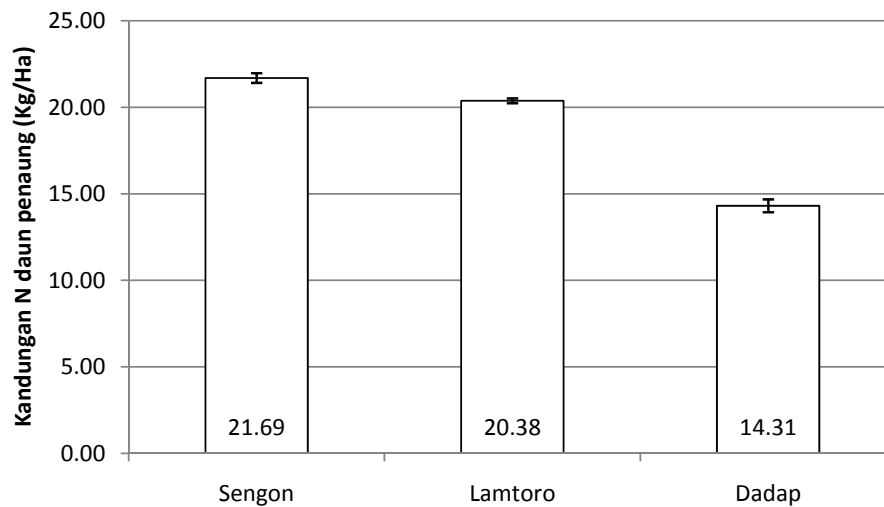
Gambar 4 menunjukkan bahwa seresah yang dihasilkan tanaman penaung sengon memiliki kandungan N total sebanyak 4,34 %, seresah tanaman lamtoro 4,48 % dan seresah dadap 4,14 %. Setelah dilakukan konversi antara kandungan Nitrogen total tanah (%) (Gambar 4) terhadap total sumbangan seresah tanaman penaung (Gambar 3) maka diperoleh nilai N – total (Kg) dalam sumbangan seresah tanaman penaung seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kandungan Nitrogen berdasarkan berat seresah (Kg/Ha)

Gambar 5 menunjukkan bahwa tanaman sengon menyumbangkan N tertinggi melalui seresahnya yaitu 105.19 Kg/Ha, tanaman lamtoro 45.71 Kg/Ha dan tanaman dadap 55.91 Kg/Ha.

Serapan Nitrogen oleh tanaman penayang merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui seberapa efektif Nitrogen yang diberikan oleh tanaman penayang melalui biomassa seresahnya terhadap ketersediaan Nitrogen tanah. Salah satu indikator penggunaan N oleh tanaman penayang adalah kadar N daun tanaman penayang yang disajikan pada gambar 6.

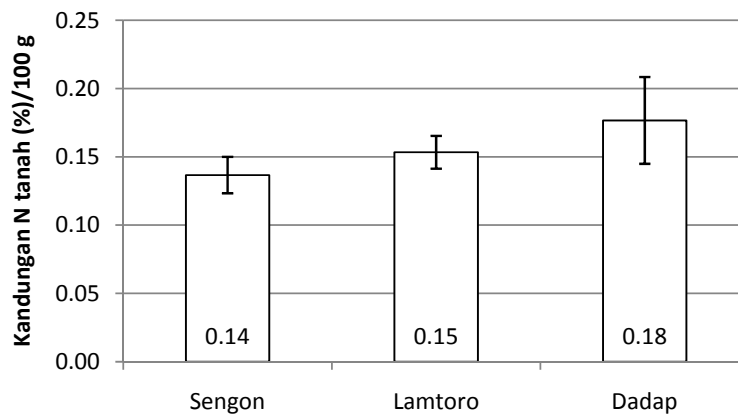


Gambar 6. Kandungan N – daun tanaman penayang.

Gambar 6 daun tanaman sengon adalah 21.69 Kg/Ha, N daun Lamtoro adalah 20.38 Kg/Ha dan N – daun dadap 14.31 Kg/Ha. Kandungan N – daun tanaman penayang dapat menggambarkan bagaimana serapan N – tanah oleh akar yang kemudian akan di translokasi ke jaringan N – daun penayang. Tanaman sengon memiliki serapan terhadap N tanah paling tinggi, diikuti lamtoro dan dadap.

Serapan Nitrogen tanah oleh tanaman penayang menyebabkan berkurangnya N – tanah dibawa tanaman penayang. Meskipun tanaman sengon menyumbangkan N tertinggi melalui biomassa seresahnya, serapan N yang tinggi menyebabkan N – total yang tersedia di tanah menjadi lebih rendah daripada

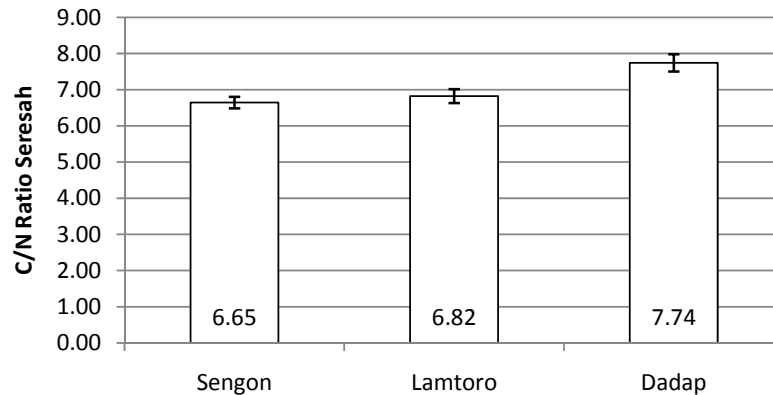
tanaman penayang lainnya. Kandungan N – total tanah di bawah penayang dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Kandungan N total (%) tanah dibawah penayang

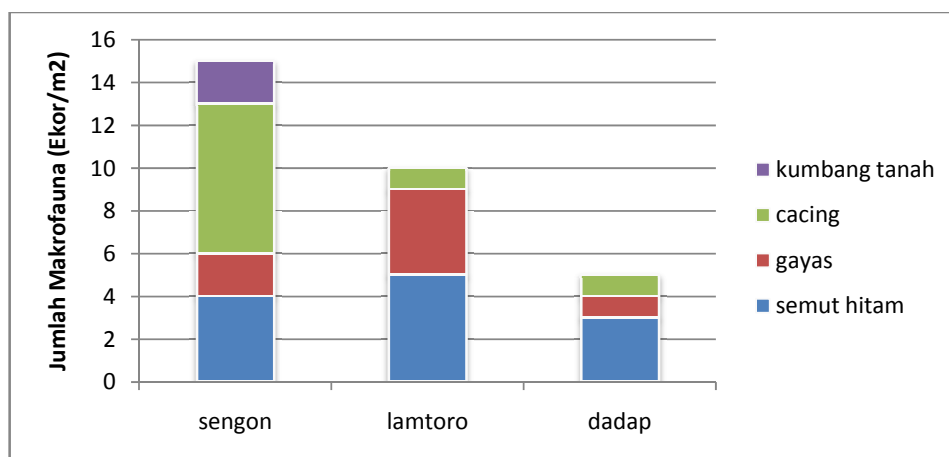
Gambar 7 menunjukkan bahwa tanah di bawah tanaman penayang sengon mengandung N lebih rendah (0.14%) jika dibandingkan dengan dua tanaman penayang lain yaitu lamtoro (0.15%) dan dadap (0.18%). Ketersediaan unsur N tanah dibawah tanaman penayang dipengaruhi oleh serapan N oleh penayang untuk melakukan pertumbuhan dan perkembangannya. Selain itu ketersediaan N tanah juga dipengaruhi oleh dekomposisi seresah oleh organisme yang terdapat di tanah.

Data yang disajikan diatas menunjukkan bagaimana status N – tanah di bawah beberapa tanaman penayang. Tanaman penayang sengon menyumbangkan seresah tertinggi yaitu 2422,9 kg/ha/th dengan kandungan N seresah sebesar 105.19 Kg/Ha dan kandungan N tanah terendah yaitu 0.14%. Tanaman penayang lamtoro menyumbangkan seresah 1023,2 kg/ha/th yang mengandung N – total sebesar 45.71 Kg/Ha dan kandungan N tanah 0.15 %. Sedangkan penayang Dadap menyumbangkan seresah sebanyak 1342 Kg/ha/th dengan kandungan N total sebesar 55.91 Kg/Ha dan kandungan N tanah 0.18 %. Kandungan Nitrogen tanah sangat dipengaruhi oleh C/N seresah dan aktivitas organisme tanah. Data C/N ratio seresah tanaman penayang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. C/N ratio seresah tanaman penayang.

Gambar 8 menunjukkan bahwa C/N seresah tanaman sengon adalah yang paling kecil sehingga lebih mudah terdegradasi. Apalagi ditunjang dengan jumlah makrofauna di bawah tanaman sengon yang lebih banyak (Gambar 9) maka seresah akan makin cepat melapuk, tetapi justru Nitrogen yang terdegradasi lebih banyak di dimanfaatkan oleh makrofauna. Dalam proses degradasi, unsur C dan N yang terlepas dari bahan organik akan terlebih dahulu di gunakan oleh makrofauna untuk penyusunan selnya. Dengan demikian, walaupun tanaman sengon menyumbang seresah ke permukaan tanah paling banyak tetapi menyumbang nitrogen paling sedikit.



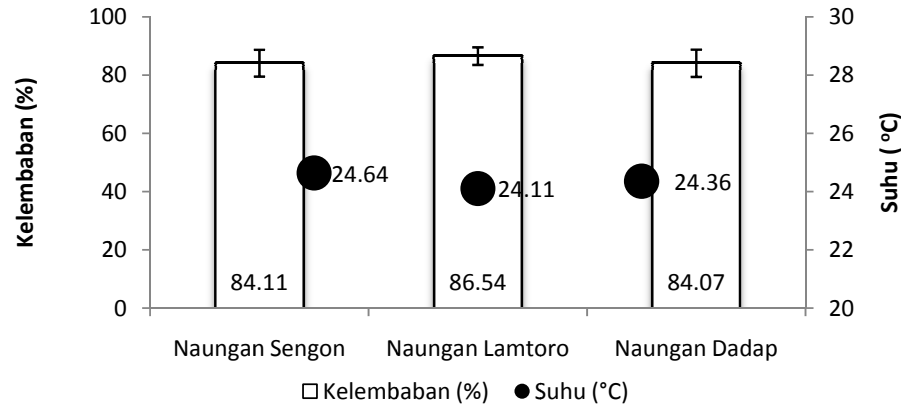
Gambar 9. Makrofauna yang terdapat di tanah perkebunan kopi rakyat dengan penayang yang berbeda (sumber: Maharani, 2009).

Sumbangan seresah yang berbeda terhadap tanah perkebunan kopi rakyat memberikan pengaruh terhadap populasi makrofauna tanah. Penelitian yang dilakukan oleh maharani (2009) menunjukkan bahwa terdapat empat jenis makrofauna yang ditemukan pada tanah perkebunan kopi yaitu semut hitam, cacing tanah, gayas dan kumbang tanah. Jumlah makrofauna yang ditemukan adalah 15 ekor/m² pada tanah dibawah penaung sengon, 10 ekor/m² pada lamtoro dan 4 ekor/m² pada tanah dadap.

Jumlah makrofauna tanah berhubungan dengan ketersediaan biomassa (seresah) dan lingkungan yang sesuai untuk melangsungkan kehidupannya, karena biomassa tanaman penaung menjadi sumber energi yang dibutuhkan oleh makrofauna. Keterkaitan antara status N tanah yang disumbangkan tanaman penaung melalui biomassa seresah sangat dipengaruhi proses dekomposisi yang berlangsung. Aktivitas dekomposisi yang terjadi pada seresah ditunjukkan oleh aktivitas organisme tanah. Pada Gambar 9, jumlah dan jenis makrofauna tertinggi pada tanah di bawah penaung sengon yaitu 15 ekor menunjukkan bahwa aktivitas makrofauna tinggi dan C/N seresah yang rendah (6.65) menyebabkan N total tanah menjadi rendah (0.14%). Pada tanah penaung lamtoro ditemukan makrofauna dengan jumlah 10 ekor/m² dan seresah tanaman lamtoro memiliki C/N ratio (6.82) dan N total tanah (4.48 %) lebih tinggi dari sengon. Sedangkan tanah di bawah penaung dadap ditemukan jumlah makrofauna paling sedikit yaitu 4 ekor/m² dengan C/N seresah yang tinggi (7.74) maka N total seresah 4.14 % sehingga dekomposisi berjalan lambat dan akibatnya N total tanah tertinggi yaitu 0.18 %.

Proses dekomposisi seresah juga dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban lingkungan. Temperatur mempengaruhi kecepatan dekomposisi bahan organik terutama kaitannya dengan jenis mikroba dekomposer dominan (Hanafiah, 2005). Pada umumnya kecepatan dekomposisi akan meningkat seiring dengan bertambahnya temperatur hingga mencapai temperatur maksimal 30 – 35⁰C (Parr, 1978). Kelembaban ideal untuk proses dekomposisi tergantung bahan yang akan mengalami dekomposisi, kertas membutuhkan kelembaban 70% sedangkan bahan berserat seperti jerami membutuhkan kelembaban 85 – 90 %

(Chen, et.al., 2000). Suhu dan kelembaban lingkungan pada lokasi penelitian disajikan pada Gambar 10.

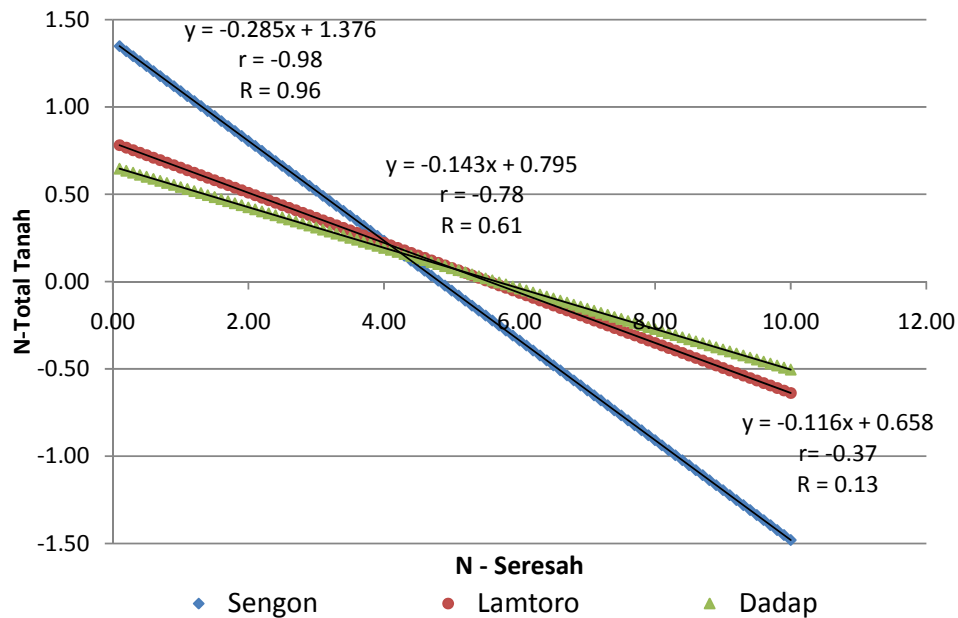


Gambar 10. Kelembaban (%) dan suhu lingkungan (°C) di bawah masing-masing naungan.

Gambar 10 menunjukkan kondisi iklim mikro yaitu kelembaban (%) dan suhu lingkungan rerata di lokasi penelitian. Lingkungan di bawah penaung sengon memiliki suhu 24.64 °C dan kelembaban 84.11 %, penaung lamtoro suhu 24.11 °C dan kelembaban 86,54 % serta pada lingkungan dengan penaung dadap memiliki suhu 24.36 °C dan kelembaban 84.07 %. Data tersebut menunjukkan bahwa lingkungan dibawah penaung tanaman sengon memiliki suhu lingkungan tertinggi sehingga aktivitas organisme dekomposer lebih aktif dibanding tanaman penaung lain.

Status N seresah tanaman penaung mempengaruhi N total yang di sumbangkan ke dalam tanah melalui biomassa seresah. Data hasil penelitian menunjukkan hubungan antara Nitrogen yang terkandung dalam seresah dengan N – total tanah serta N – seresah dengan C/N ratio. Hubungan tersebut dapat digunakan untuk mengetahui penggunaan nitrogen oleh organisme tanah dalam proses dekomposisi dan penggunaan Nitrogen tanah oleh tanaman penaung serta dampaknya terhadap ketersediaan N tanah untuk tanaman. Persamaan regresi merupakan persamaan matematik yang memungkinkan peramalan nilai suatu peubah takbebas (dependent variable) dari nilai peubah bebas (independent variable) (Clewer dan Scarisbrick, 2006), sehingga dengan persamaan regresi yang telah diperoleh dapat diramalkan nilai Y (N – tanah atau C/N ratio)

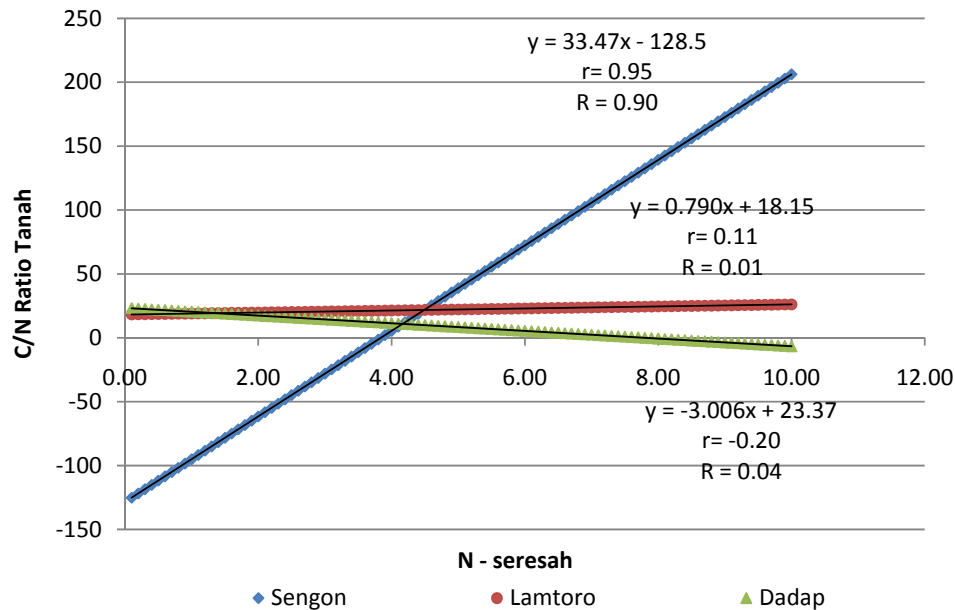
berdasarkan nilai X yang ada (N – Seresah). Untuk mengetahui seberapa erat hubungan tersebut terbentuk maka dilakukan analisa regresi dan korelasi. Regresi dan korelasi antara Nitrogen total seresah dengan N tanah disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Korelasi dan regresi N total seresah (%) dengan N total tanah (%).

Nilai koefisien korelasi kadar N – seresah sengon maupun lamtoro dan dadap dengan N – total tanah bersifat negatif, artinya N - seresah banyak digunakan oleh makroorganisme tanah dalam proses degradasi sehingga N yang disumbangkan ke tanah oleh seresah menjadi sangat sedikit. Makin kecil nilai r (koefisien korelasi) pada Gambar 9 menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif yang linier antara N – tanah dengan N – seresah. Analisa korelasi pearson (0.05) antara N total seresah (%) dengan N total tanah (%) pada tanaman sengon $r = -0.98^{**}$ (berbeda sangat nyata), lamtoro $r = 0.61^{ns}$ (berbeda tidak nyata) dan dadap $r = 0.13^{ns}$ (berbeda tidak nyata).

C/N rasio tanah dapat menggambarkan aktivitas makroorganisme tanah dalam melakukan dekomposisi sehingga berdampak pada N – total tanah. Hubungan antara C/N ratio tanah dengan N – seresah disajikan pada gambar 10.



Gambar 12. Korelasi dan regresi N total seresah (%) dengan C/N tanah.

Nilai koefisien korelasi kadar N – total seresah sengon dan lamtoro dengan C/N ratio tanah bersifat positif, artinya N – seresah keduanya banyak digunakan oleh makroorganisme sebagai sumber energi untuk melangsungkan hidupnya sehingga C/N ratio tanah tinggi. Sedangkan hubungan N – total seresah dadap dengan C/N rasio tanah bersifat negatif, artinya N – seresah yang digunakan untuk aktivitas makroorganisme sangat sedikit sekali sehingga C/N ratio tanah rendah. Analisa korelasi pearson (0.05) antara N total seresah (%) dengan N total tanah (%) menunjukkan bahwa pada tanaman sengon $r = 0.90^*$ (berbeda nyata), lamtoro $r = 0.11^{ns}$ (berbeda tidak nyata) dan dadap $r = -0.20^{ns}$ (berbeda tidak nyata). Nilai r (koefisien korelasi) memiliki rentang nilai dari -1 hingga +1 dimana jika nilai r semakin mendekati -1 atau +1 maka memiliki korelasi linier yang makin kuat (Clewer dan Scarisbrick, 2006).

BAB 5. KESIMPULAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tanah di bawah tanaman penaung dadap mengandung N-total tertinggi dibandingkan lamtoro dan sengon pada perkebunan kopi rakyat sebelah barat lereng gunung gending di desa Sidomulyo kecamatan Silo kabupaten Jember.
2. Tingginya serapan N – tanah oleh penaung dan degradasi seresah oleh organisme tanah menyebabkan korelasi antara N – seresah dengan N – total tanah bernilai negatif pada sengon ($r = -0.98$), lamtoro ($r = -0.78$) dan dadap (-0.38). Sedangkan korelasi antara N – seresah dengan C/N ratio tanah bernilai positif pada tanaman sengon ($r = 0.95$) dan lamtoro ($r = 0.11$), bernilai negatif pada dadap ($r = -0.20$).

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya perlu diidentifikasi jenis – jenis mikroba yang terdapat pada tanah di perkebunan kopi rakyat serta bagaimana mikroba yang ada dapat mempengaruhi kecepatan dekomposisi seresah tanaman penaung agar dapat terlihat pengaruh jenis dan jumlah mikroba terhadap siklus N di perkebunan kopi rakyat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, H. S., M. A. Sardjono, L. Sundawati, T. Djogo, G. A. Wattimena dan Widiyanto. 2003. *Agroforestri di Indonesia*. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia. Southeast Asia Regional Office. Bogor, Indonesia.
- Barker A.V, and D. J. Pilbeam. 2007. *Handbook Of Plant Nutrition*. Taylor and Francis group, New York.
- Beer, J., R. Muschler, D. Kass and E. Somarriba. 1998. Shade Management Practices in Coffee and Cacao Plantations. *Agroforestry Systems* (38): 139-164.
- Chen, H., Harmon, M.E., Griffith, R.P dan Hicks, W. 2000. Effect of temperature and moisture on carbon respired from decomposing woody roots. *Forest Ecology and Management* 138 pp: 51 – 64 .
- Clewer, A. G. dan Scarisbrick, D. H. 2006. *Practical Statistics and Experimental Design For Plant and Crop Science*. England: West Sussex.
- de Almeida, A-A.F. and R.R. Valle. 2007. Ecophysiology of the Cocoa and Coffee Trees. *Braz. J. Plant Physiol.* 19(4): 425-448.
- Foth, H., D. 1990. *Fundamentals Of Soil Science - 8th Edition*. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Hairiah, K., dan Rahayu, S. 2007. Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Indonesia.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo persada, Jakarta.
- Havlin, J.L., Tisdale S. L., Beaton J.d., dan Nelson W. L. 2005. *Soil fertility and fertilizers : an introduction to nutrient management*. Pearson education, Inc., New Jersey.
- Jones, J. B., 1998. *Plants Nutrition*. CRC. New York.
- Lambers, H., F.S. Chapin III and T.L. Pons. 2008. *Plant Physiological Ecology*. Springer, New York.

- Lea-Cox, J. D., 2007. *Nutrient Use and Efficiency*. Green Industry Knowledge Center. <http://www.waternut.org/moodle/course/view.php?id=5>. Diakses tanggal 10 maret 2011.
- Maharani. 2009. *Kontribusi Tanaman Penaung Dalam Memasok Unsur Hara Pada Lahan Perkebunan Kopi Rakyat*. Thesis magister pertanian. Universitas jember
- Najiyati, S. dan Danarti, 1998. *Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya
- Prawoto, A. 2008. *Bahan Kuliah Fisiologi Tanaman Kopi*. Program Pasca Sarjana Universitas Jember. Jember.
- Prasetyo, B. H., D. Santoso dan L. R. Widowati (Eds). 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- PT. Perkebunan Nusantara XII. 1997. *Budidaya Tanaman Kopi Robusta*. PT. Perkebunan Nusantara XII, Surabaya.
- Sigit, M. B. I. 2009. *Kajian Tipologi Tanaman Penaung Terhadap Pertumbuhan Cabang Non Produktif dan Produksi Kopi Robusta (Coffea Canephora)*. (Karya tulis yang tidak dipublikasikan). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Soedradjad, R., 2009. Produktivitas Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) pada Sistem Agroforestry dan Perkebunan di Kabupaten Jember. Makalah yang disajikan pada Seminar Nasional “Peran Agroteknologi untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Produk Tanaman Kopi dan Kakao” di Universitas Jember pada 17 Desember 2009.
- Soedradjad, R., dan A. Syamsunihar. 2010. Peranan Tanaman Penaung dalam Memasok Nutrien Makro Sistem Agroforestry Berbasis Tanaman Kopi. Makalah dalam Prosiding Seminar Nasional Ketahanan Pangan Dan Energi di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. ISBN 978-602-9751-3-3: IV 70 – 76.
- Wachjar, A., Setiadi Y., dan Mahardikanto L.,W. 2002. Pengaruh Pupuk Organik dan Intensitas Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea Chanephora Pierre ex Froehner*). *Buletin Agronomi* . (30) (1) 6 – 11
- Winarso. 2005. *Kesuburan Tanah : Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gaya Media, Yogyakarta.

Yahmadi, M. 1986. *Budidaya dan Pengolahan Kopi*. Balai Penelitian Perkebunan Jember. Jember

Yulianti, D., F. Alnopri, dan Praetyo, 2007. Penampilan Bibit Pre – Nursery 10 Kopi Robusta pada Beberapa Tingkat Naungan. *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian Indonesia No. 1, Hal 1 – 10, 2007*

LAMPIRAN DATA

1. Sumbangan seresah tanaman penabung

Jenis Penaung	Berat Kering Seresah (Kg/m ² /Tahun)			Rerata
	1	2	3	
Sengon	249.36	236.68	240.84	242.29
Lamtoro	102.32	84.24	120.40	102.32
Dadap	97.20	153.80	151.60	134.20

2. Kandungan N total (%) pada seresah tanaman penabung (Maharani, 2009)

Jenis Penaung	Kandungan Nitrogen (%)			Rerata
	1	2	3	
Sengon	4.43	4.31	4.28	4.34
Lamtoro	4.53	4.56	4.35	4.48
Dadap	3.59	4.29	4.18	4.02

3. Kandungan N total (%) tanah dibawah penabung

Jenis Penaung	Kandungan Nitrogen (%)			Rerata
	1	2	3	
Sengon	0.11	0.15	0.15	0.14
Lamtoro	0.16	0.13	0.17	0.15
Dadap	0.18	0.12	0.23	0.18

4. C/N ratio seresah tanaman penabung

Jenis Penaung	Kandungan Nitrogen (%)			Rerata
	1	2	3	
Sengon	6.43	6.55	6.96	6.65
Lamtoro	6.58	6.69	7.20	6.82
Dadap	8.10	7.83	7.29	7.74

5. Makrofauna yang terdapat di tanah perkebunan kopi rakyat dengan penayang yang berbeda (sumber: Maharani, 2009).

Jenis Tanaman Penayang	Jenis Makrofauna Tanah				Jumlah Makrofauna
	Semut Hitam	Gayas	Kumbang Tanah	Cacing	
Sengon	4	2	7	2	15
Lamtoro	5	4	0	1	10
Dadap	3	1	0	1	5

6. Kelembaban (%) dan suhu lingkungan ($^{\circ}\text{C}$) di bawah masing-masing naungan.

Sengon				
Hari	Waktu	BB	BK	KL
1	P	22	23	90
	S1	25	27	83
	S2	23	24	90
	S	21	22	90
2	P	21	22	90
	S1	24	26	82
	S2	26	28	83
	S	28	22	53
3	P	23	25	82
	S1	26	28	83
	S2	22	24	82
	S	22	23	90
4	P	22	24	82
	S1	24	27	75
	S2	24	26	82
	S	22	24	82
5	P	22	23	90
	S1	25	26	91
	S2	22	23	90
	S	22	23	90
6	P	21	23	90
	S1	30	33	77
	S2	21	22	90
	S	20	22	81
7	P	23	24	90
	S1	27	29	83
	S2	22	25	74
	S	21	22	90

Lamtoro				
Hari	Waktu	BB	BK	KL
1	P	23	25	82
	S1	26	27	91
	S2	23	25	82
	S	21	22	90
2	P	22	23	90
	S1	25	26	91
	S2	26	27	91
	S	20	22	81
3	P	22	23	90
	S1	25	27	83
	S2	22	23	90
	S	21	22	82
4	P	22	24	82
	S1	26	28	83
	S2	21	22	90
	S	21	22	90
5	P	22	24	90
	S1	24	25	90
	S2	22	23	90
	S	21	22	90
6	P	22	24	82
	S1	25	27	83
	S2	22	23	90
	S	20	21	90
7	P	22	23	90
	S1	24	28	69
	S2	23	24	90
	S	21	23	81

Dadap				
Hari	Waktu	BB	BK	KL
1	P	22	23	90
	S1	25	27	83
	S2	23	24	90
	S	21	22	90
2	P	21	22	90
	S1	24	26	82
	S2	26	28	83
	S	28	22	53
3	P	23	25	82
	S1	26	28	83
	S2	22	24	82
	S	22	23	90
4	P	22	24	82
	S1	24	27	75
	S2	24	26	82
	S	22	24	82
5	P	22	24	90
	S1	24	25	90
	S2	22	23	90
	S	21	22	90
6	P	22	24	82
	S1	25	27	83
	S2	22	23	90
	S	20	21	90
7	P	22	23	90
	S1	24	28	69
	S2	23	24	90
	S	21	23	81

Keterangan:

BB : Bola Basah

BK : Bola Kering

KL : Kelembaban

P : Pagi

S1 : Siang Pertama

S2 : Siang Kedua

S : Sore

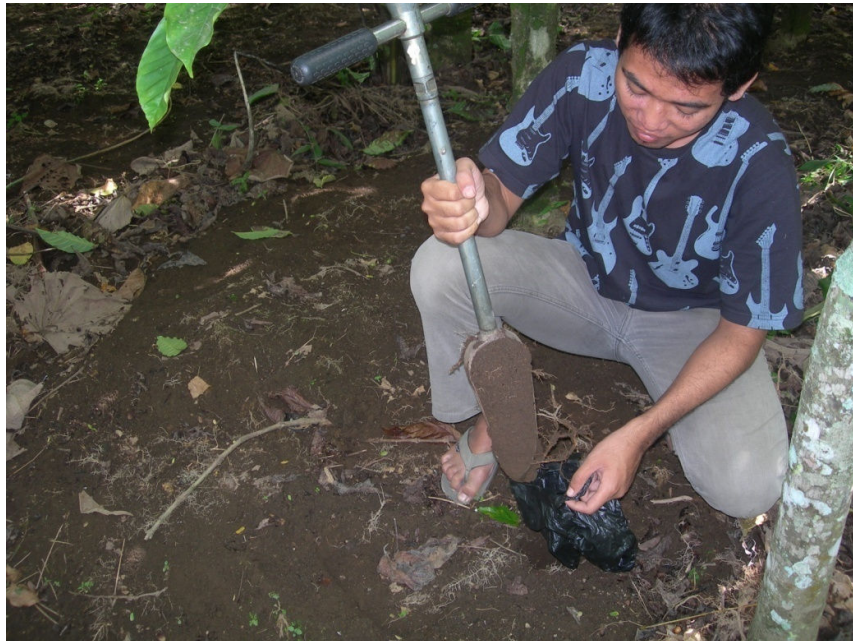
LAMPIRAN FOTO PENELITIAN



keterangan: Foto Pembuatan Plot



Keterangan : Foto Pengambilan Seresah



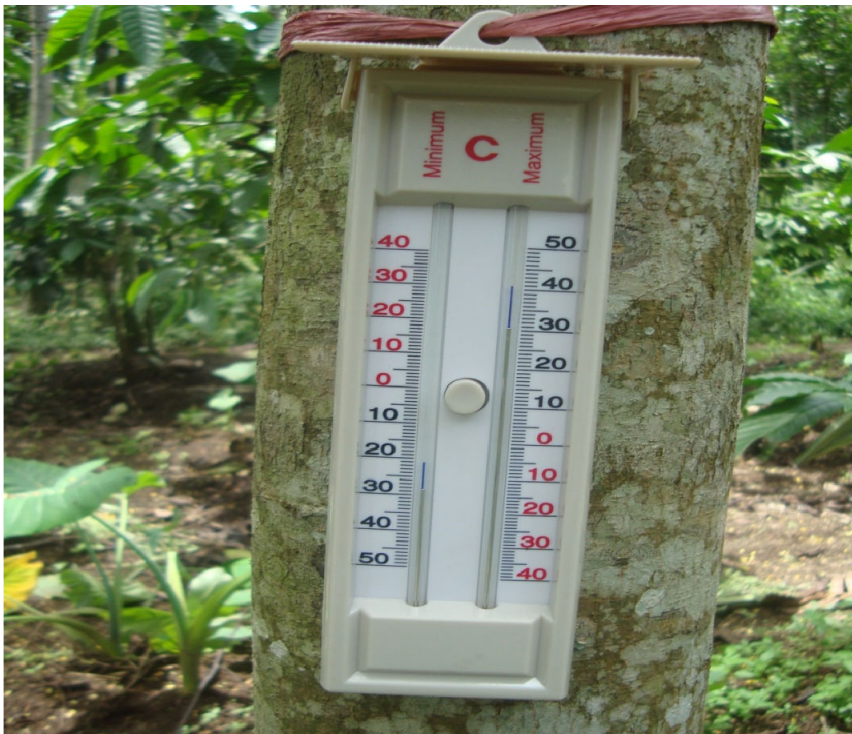
Keterangan : pengambilan contoh tanah dengan bor augner



Keterangan : pengambilan data klorofil daun



Keterangan : Foto lokasi Penelitian



Keterangan: Foto thermometer BK-BB (data suhu dan kelembaban)