

ANALISIS TOTAL MIKROBA, BAHAN ORGANIK DAN RESPIRASI TANAH PADA LAHAN APLIKASI DAN TANPA APLIKASI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Analysis Of Total Microbes, Organic Materials And Soil Respiration On Application Land And Without Application Of Palm Oil Empty Bunch

Sakiah¹⁾, Muhammad Yusuf Dibisono²⁾, Reza Ikbal Irawan³⁾

^{1,3)} Budidaya Perkebunan, STIPER-Agrobisnis Perkebunan (STIP-AP)

²⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Alwasliyah (UNIVA)

ABSTRACT

This study aims to determine the total microbes, organic matter and soil respiration on application land and without the application of empty fruit bunches. The research was conducted at Begerpang, PT. London Sumatera as the location for taking soil samples, the soil is analyzed in the Soil Biology Laboratory of the Faculty of Agriculture, USU and the Soil and Fertilizer Laboratory, STIP-AP which runs from May to September 2018. The study used Factorial Randomized Block Design, consisting of two factors. Factor 1: sampling area, Factor 2: depth of sampling from ground level. The results showed the average microbial total on the application of oil palm empty fruit bunches 17,05 CFU / ml, organic matter 7,25% and soil respiration 3,18 mg CO₂ while on land without the application of oil palm empty bunches the total microbial 3,55 CFU / ml, organic matter 5,07% and soil respiration 2,75 mg CO₂. The average total microbes, organic matter and soil respiration is highest at a depth of 0-10 cm. Total microbes are positively correlated with organic matter and soil respiration, the correlation coefficient between total microbes and organic matter is 0.977, between total microbes and soil respiration 0.868

Key words : empty fruit bunch, oil palm, total microbe, organic matter, soil respiration

PENDAHULUAN

Perkembangan industri kelapa sawit di Indonesia mengalami kemajuan yang pesat, terutama peningkatan luas areal kelapa sawit. Pada tahun 2016 luas areal kelapa sawit telah mencapai 11,9 juta hektar dengan total produksi berupa minyak sawit mentah adalah 33,2 juta ton (Ditjenbun, 2016).

Peningkatan produksi kelapa sawit diikuti oleh peningkatan jumlah limbah yang harus dikelola. Pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit mentah di PKS (Pabrik Kelapa Sawit) akan dihasilkan tandan kosong kelapa sawit 20 – 23 %

dari total tandan buah segar yang diolah (Silalahi dan Supijatno, 2017). Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menjadi salah satu sumber bahan organik untuk pembenah tanah dan sumber unsur hara yang sangat potensial di perkebunan kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit mengandung 42,8 % C, 2,90 % K₂O, 0,80 % N, 0,22 % P₂O₅, 0,30 % MgO dan unsur-unsur mikro antara lain 10ppm B, 23 ppm Cu, dan 51 ppm Zn (Singh et al, 1989). Tandan kosong kelapa sawit berperandalam mempertahankan kelembaban tanah, menahan laju pergerakan air, meminimalisasi erosi, mengurangi penggunaan pupuk kimia dan dapat

menekan pertumbuhan gulma (Manambangtua dan Barri, 2016).).

Tanah merupakan suatu ekosistem yang mengandung berbagai jenis mikroba dengan morfologi dan sifat fisiologi yang berbeda-beda. Jumlah tiap kelompok mikroba sangat bervariasi. Banyaknya mikroba berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia tanah serta pertumbuhan tanaman (Hastuti dan Ginting, 2012). Mikroba memegang peranan yang sangat penting terhadap kelangsungan kehidupan tumbuhan di atasnya. Mikroba tanah berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, distribusi dan pencampuran bahan organik serta menjadi musuh bagi patogen yang menyerang tanaman (Widyati, 2013).

Respirasi tanah merupakan salah satu indikator aktivitas mikroba di dalam tanah. Tingkat respirasi tanah ditetapkan dari tingkat evolusi CO₂. Evolusi CO₂ tanah dihasilkan dari dekomposisi bahan organik. Dengan demikian, tingkat respirasi adalah indikator tingkat dekomposisi bahan organik yang terjadi pada selang waktu tertentu (Widati, 2012)

Mengingat pentingnya peran mikroba serta bahan organik untuk mempertahankan produktivitas tanah di perkebunan kelapa sawit maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total mikroba, bahan organik serta respirasi tanah pada kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm dan 30-40 cm pada lahan aplikasi tandan kosong kelapa sawit dan sebagai pembandingan pada lahan tanpa aplikasi tandan kosong kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di kebun Begerpang, PT. PP London Sumatera sebagai lokasi pengambilan sampel tanah dengan aplikasi dan tanpa aplikasi tandan kosong kelapa sawit. Sampel tanah dianalisa di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Tanah dan Pupuk, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIP-AP). Penelitian berlangsung pada bulan Mei hingga September 2018.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial, terdiri dari dua faktor. Faktor ke 1 adalah areal pengambilan sampel (A), terdapat 2 taraf yaitu A0 : areal tanpa aplikasi tandan kosong kelapa sawit dan A1 : areal aplikasi tandan kosong kelapa sawit. Faktor ke 2 adalah kedalaman pengambilan sampel dari permukaan tanah (K), terdiri dari 4 taraf yaitu masing-masing K1 : kedalaman 0-10 cm, K2 : 10-20 cm, K3 : 20-30 cm dan K4 : 30-40 cm dari permukaan tanah. Terdapat 8 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan terdapat 3 ulangan. Hasil pengamatan ketiga parameter disusun pada daftar sidik ragam dan hasil yang nyata dilanjutkan dengan uji nyata beda terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1%.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini tanah agregat untuk analisa total mikroba dan respirasi tanah dan tanah komposit untuk

analisa bahan organik tanah serta bahan-bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisa di laboratorium.

Alat yang digunakan yaitu cangkul untuk mengambil tanah agregat, Dodos untuk membentuk tanah agregat menyerupai kubus dan juga untuk memutuskan perakaran kelapa sawit pada saat akan mengangkat tanah, bor tanah untuk mengambil sampel tanah komposit, plastik klip ukuran 1 kg, box penyimpanan tanah agregat dan timbangan analitik untuk menimbang tanah.

Pelaksanaan Penelitian

1. Penentuan titik pengambilan sampel tanah.

Pengambilan sampel perlakuan A0 adalah blok 99113001, pada blok tersebut terdapat tanaman menghasilkan, tahun tanam 1999 (19 tahun). Perlakuan A1 dari blok 99113011, tahun tanam 1999 (19 tahun). Aplikasi TKKS pada areal ini dimulai pada tahun 2011, dilakukan secara manual, ditebar antara dua pohon dalam satu baris diluar piringan dengan dosis 200 kg/pohon. Aplikasi 1x/tahun.

2. Pengambilan sampel tanah.

Untuk pengamatan total mikroba dan respirasi tanah digunakan tanah tidak terganggu (undisturbed soil sample) (Widati, 2012; Hastuti dan Ginting, 2012; Husen, 2012). Tanah komposit dengan pola diagonal diambil untuk analisa kadar bahan organik tanah (Husen, 2012).

Tanah agregat diambil menggunakan cangkul dan tanah komposit diambil menggunakan bor tanah, sampel tanah diambil pada kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm dan 30-40 cm dari permukaan tanah.

Parameter Pengamatan

1. Total mikroba tanah metode Plate Count.
2. Bahan organik tanah metode Walkley & Black.
3. Respirasi tanah metode Jar (Penangkapan CO₂).

**HASIL DAN PEMBAHASAN
Total Mikroba Tanah**

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan areal pengambilan sampel tanah berpengaruh nyata terhadap total mikroba, namun perbedaan kedalaman dan interaksi antara areal pengambilan sampel dengan perbedaan kedalaman berpengaruh tidak nyata terhadap total mikroba. Rataan hasil analisa total mikroba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Total Mikroba Tanah.

Perlakuan	A0	A1	Rataan	Indeks
	----- 10 ⁶ CFU/ml -----			
K1	4,00	23,60	13,80	100
K2	4,20	18,78	11,49	83
K3	3,06	14,21	8,63	62
K4	2,66	11,60	7,13	52
Rataan	3,55a	17,05b		
Indeks (%)	100	490		

Ket: angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perlakuan yang berbeda nyata pada F 0.01 berdasarkan uji BNT.

Rataan total mikroba pada perlakuan A1 (aplikasi TKKS) 17,05 x 10⁶ CFU/ml, lebih tinggi dibanding dibanding total mikroba pada perlakuan A0 (tanpa TKKS) yaitu (3,55x10⁶ CFU/ml). Perbedaan total mikroba pada lahan aplikasi TKKS mencapai empat kali lipat lebih tinggi dibanding pada lahan tanpa aplikasi TKKS. Pengembalian TKKS kedalam tanah berfungsi sebagai sumber karbon bagi mikroba yang bersifat heterotrop yang sebagian berperan dalam siklus hara (Widiastuti dan Panji, 2007).

Pemberian bahan organik akan meningkatkan populasi mikroba, laju mineralisasi karbon dan nitrogen. Selain menggunakan bahan organik untuk dirinya sendiri mikroba akan memberikan nutrisi-nutrisi yang siap digunakan oleh tanaman yang dibudidayakan untuk menunjang produktivitas tanaman tersebut.

Pada kedalaman 10-20 cm ditemukan total mikroba tertinggi yaitu $4,20 \times 10^6$ CFU/ml. Selanjutnya pada kedalaman 0-10 cm yaitu $4,00 \times 10^6$ CFU/ml, total mikroba semakin rendah pada kedalaman 20-30 cm dan 30-40 cm. Total mikroba tertinggi ditemukan pada kedalaman 0-10 cm yaitu $23,56 \times 10^6$ CFU/ml dan terendah pada kedalaman 30-40 cm yaitu $11,60 \times 10^6$ CFU/ml. Sutedjo (1996) menyatakan bahwa populasi mikroorganisme didalam tanah selain bahan mineral dan bahan organik dipengaruhi oleh keadaan iklim daerah dan kelembaban tanah.

Bahan Organik Tanah

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa areal pengambilan sampel dan perbedaan kedalaman berpengaruh nyata terhadap kadar bahan organik tanah, sedangkan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap kadar bahan organik tanah. Rataan hasil analisis bahan organik tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Bahan Organik Tanah

Perlakuan	A0	A1	Rataan	Indeks
	-----%-----			
	-			
K1	5,73	8,14	6,94b	100
K2	5,00	7,45	6,23ab	89,83
K3	4,71	6,98	5,84a	84,28
K4	4,84	6,43	5,64a	81,32
Rataan	5,07	7,25b	6,16	
	a			
Indeks	100	143		

Ket: angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan adanya perlakuan yang berbeda nyata pada F 0.01 berdasarkan uji BNT.

Rataan kadar bahan organik tanah perlakuan A1 dengan aplikasi TKKS yaitu lebih tinggi dibandingkan A0. Darmosarkoro (2003), menyatakan bahwa TKKS dapat meningkatkan bahan organik tanah dan juga berpotensi menambah hara.

Terlihat bahwa semakin dalam kedalaman suatu tanah maka bahan organiknya cenderung menurun, hal ini sesuai dengan Hakim (1989), yang menyatakan kedalaman lapisan tanah menentukan bahan organik tanah.

Rataan bahan organik tanah yang tertinggi terdapat pada perlakuan K1 dengan kedalaman 0-10 cm pada lahan aplikasi TKKS dengan rata-rata 6,93%, sedangkan yang terendah terdapat pada kedalaman 30-40 cm yaitu 5,64%. Kadar bahan organik didalam tanah pada suatu tempat berlainan dan cukup beragam, hal ini menunjukkan bahwa persentase bahan organik tidak sama pada setiap lapisan tanah walau diambil pada tempat dan jenis tanah yang sama. Sutedjo dan Kartasapoetra (2005),

Menurut Albiach, dkk (2000), pemberian bahan organik tidak hanya berfungsi sebagai sumber hara melainkan juga dapat meningkatkan jumlah, keanekaragaman mikroorganisme, serta aktivitas mikroorganisme dalam tanah.

Respirasi Tanah

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa areal pengambilan sampel tanah, perbedaan kedalaman pengambilan sampel tanah dan interaksi keduanya berpengaruh

tidak nyata terhadap respirasi tanah. Rataan hasil analisis respirasi tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Respirasi Tanah

Perlakuan	A0	A1	mgCO ₂	
			Rataan	Indeks
K1	2,69	3,60	3,14	100
K2	2,86	3,00	2,93	93
K3	2,60	3,03	2,81	89
K4	2,86	3,09	2,97	94
Rataan	2,75	3,18	2,96	
Indeks	100	115		

Rata-rata respirasi tanah pada lahan aplikasi TKKS 3,18 mgCO₂ dan pada lahan tanpa aplikasi TKKS 2,75 mgCO₂. Respirasi tanah pada lahan aplikasi TKKS lebih tinggi 15 % dibanding pada lahan tanpa aplikasi TKKS. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroba pada lahan aplikasi TKKS lebih tinggi dibanding pada lahan tanpa aplikasi TKKS. Aktivitas mikroba dalam proses humifikasi, mineralisasi bahan organik tanah hingga menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman (Widyati, 2013). Jumlah produksi CO₂ yang dihasilkan mikroba berbanding lurus dengan total mikroba tanah, jika aktivitas mikroba tinggi maka produksi CO₂ juga tinggi (Ardi, 2010).

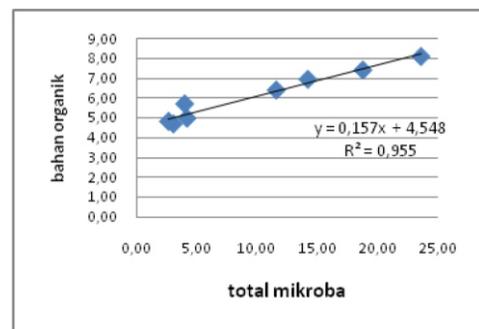
Respirasi tanah pada kedalaman 0-10 cm yaitu 3,14 mgCO₂ dan terendah pada kedalaman 20-30 cm yaitu 2,81 mgCO₂. Respirasi tanah merupakan salah satu indikator aktivitas mikroba dalam mendekomposisi bahan organik (Widati, 2012).

Konsentrasi CO₂ akan semakin tinggi dengan semakin dalamnya profil tanah, tetapi produksi CO₂ lebih besar dilapisan permukaan dan menurun drastis dengan kedalaman tanah. Singh dan Gupta (1977) melaporkan bahwa tanah sampai kedalaman 5 cm

memasok ¾ dari total emisi CO₂ harian, sedangkan pada kedalaman 5-10 cm menghasilkan 15 % dari keluaran.

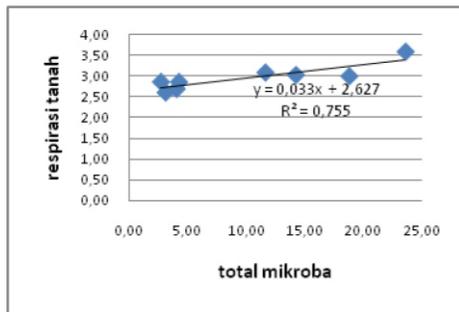
Korelasi Total Mikroba, Bahan Organik dan Respirasi Tanah

Keeratan kaitan antara total mikroba dengan kadar bahan organik tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi TKKS pada kedalaman 0-40 cm disajikan pada Gambar 1. Total mikroba dengan bahan organik tanah berkorelasi positif, artinya kedua variabel tersebut memiliki hubungan searah. Dalam hal ini total mikroba meningkat seiring dengan meningkatnya kadar bahan organik tanah demikian juga dengan respirasi tanah. Nilai koefisien korelasi (r) yang dihasilkan 0,977, menurut Sugiyono (2014) koefisien korelasi 0,977 termasuk kategori sangat kuat.



Gambar 1. Korelasi total mikroba dengan bahan organik tanah

Korelasi antara total mikroba dengan respirasi tanah menunjukkan korelasi positif. Koefisien korelasi (r) antara total mikroba dengan respirasi tanah 0,868, kategori kuat (Sugiyono, 2014).



Gambar 2. Korelasi antara total mikroba dengan respirasi tanah

KESIMPULAN

1. Rata-rata total mikroba pada lahan aplikasi tandan kosong kelapa sawit 17,05 CFU/ml, bahan organik 7,25 % dan respirasi tanah 3,18 mg CO₂.
2. Rata-rata total mikroba pada lahan tanpa aplikasi tandan kosong kelapa sawit 3,55 CFU/ml, bahan organik 5,07 % dan respirasi tanah 2,75 mg CO₂.
3. Total mikroba, bahan organik dan respirasi tanah tertinggi secara rata-rata terdapat pada kedalaman 0-10 cm.
4. Total mikroba berkorelasi positif dengan bahan organik dan respirasi tanah, koefisien korelasi antara total mikroba dengan bahan organik 0,977 (sangat kuat) dan antara total mikroba dengan respirasi tanah 0,868 (kuat).

DAFTAR PUSTAKA

Albiach, R., R. Canet, F. Pomares dan F. Ingelmo. 2000. Microbial Biomass content and enzymatic after the application of organic amendments to a horticultural. Soil. Bores. Tech. 75; 43-48

Ardi, R. 2010. Kajian Aktivitas Mikroorganismen Tanah Pada Berbagai Kelerengan dan Kedalaman Hutan Alami. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan

Darmaskoro, W. 2012. Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Pembena Tanah. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2000 II,13, 14 Juni 2000. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

Ditjenbun, 2016. Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian.

Hakim, N., M. Y, Nyakpa., A.M, Lubis., S.G, Nugroho., M.R, Saul., M.A, Diha., G.B, Hong., dan H.H, Bailey, 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung

Hastuti, R. D. and R. C. B. Ginting, 2012. Perhitungan Bakteri, Jamur dan Aktinomisetes ; Metode Analisa Biologi Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, Bogor.

Husen, E.,2012. Pengambilan Sampel untuk Analisis Mikroba ; Metode Analisa Biologi Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, Bogor.

- Manambangtua A. P., dan N. L. Barri, 2016. Pemanfaatan Tandan Kosong (Tankos) Limbah Kelapa Sawit Sebagai Pupuk Organik. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Vol22(1) 18-20.
- Silalahi dan Supijatno, 2017. Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Angsana Estate, Kalimantan Selatan. Bul. Agrohorti 5 (3) : 373–383.
- Singh dan Gupta, 1977 dalam A. Agus, 1997. Respirasi Tanah Pada Lantai Hutan Mangium, Bulletin Kehutanan no. 32.
- Singh, G., Manoharan, S dan Toh, T. S. 1989. United Plantation's approach to palm oil mill by product management and utilisation. Proceedings of 1989 International Palm Oil Development Conference. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur. pp 225-234
- Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Kombinasi. Jakarta. Bandung.
- Sutedjo, M.M. 1996. Mikro Biologi Tanah. Rineka Cipta. Jakarta
- Sutedjo dan Kartasapoetra A. G, 2005. Pengantar IlmuTanah, Rineka Cipta, Jakarta.
- Widati, S., 2012. Respirasi Tanah ; Metode Analisa Biologi Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, Bogor.
- Widiastuti, H & Panji, T. 2007. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Jamur Merang (*Volvariella volvacea*)(TKSJ) Sebagai Pupuk Organik Pada Pembibitan Kelapa Sawit. Menara Perkebunan, 2007, 75 (2), 70-79. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor.
- Widyati, 2013. Pentingnya Keragaman Fungsional Organisme Tanah Terhadap Produktivitas Lahan, Tekno. Hutan Tanaman, 6 (1) : 29–37

PEDOMAN PENULISAN ARTIKEL JURNAL AGRO ESTATE

Jurnal Agro Estate adalah publikasi berkala ilmiah bidang Budidaya dan Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet. Artikel yang dimuat berupa hasil penelitian, kajian ilmiah, paket atau teknologi industri dan laporan seminar/lokakarya ilmiah skala Nasional/Internasional.

FORMAT DAN PENULISAN

Format

Pedoman format untuk hasil penelitian adalah :

- Judul dalam bahasa Indonesia
- Judul dalam bahasa Inggris
- Penulis (nama dan instansinya)
- Abstrak
- Pendahuluan
- Metode Penelitian
- Hasil dan Pembahasan
- Kesimpulan
- Ucapan terima kasih
- Daftar Pustaka

Penulisan ulasan ilmiah mengikuti format hasil penelitian tanpa metode penelitian. Hasil dan pembahasan disesuaikan dengan topik/ulasan yang disampaikan.

Penulisan

- Ditulis/diketik spasi 1 jenis huruf Times New Roman, font 12, kertas A4, sistem kolom.
- Makalah yang pernah dipresentasikan dalam pertemuan ilmiah harus diberi catatan (footnote) mengenai pertemuan tersebut.

ISI ARTIKEL

Judul

- Judul singkat dan jelas, dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris dan ditulis menggunakan huruf besar, kecuali nama spesies, Font 12.
- Nama latin dan istilah asing ditulis dengan huruf miring (*Italic*).
- Penulisan instansi penulis pertama, kedua dan seterusnya, ditulis secara lengkap dan tidak perlu mencantumkan status (mahasiswa, dosen, peneliti), Font 10.

Kesimpulan

- Abstract ditulis dalam satu paragraf/alinea menggunakan bahasa Inggris maksimum 200 kata dan ditulis dengan huruf miring (*Italic*), Font 20.
- Abstract berisi ringkasan penelitian diikuti dengan data kuantitatif hasil penelitian yang menonjol serta hal yang perlu diungkapkan, agar pembaca segera dapat mengetahui temuan hasil penelitian.
- Keyword dalam bahasa Inggris maksimal 5 kata yang penting dari penelitian tersebut dan dapat digunakan sebagai kata penelusur (searching words).

Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang yang didukung kepustakaan, urgensi/keutamaan penelitian diakhiri dengan tujuan penelitian.

Metode Penelitian

- Tempat dan waktu penelitian
- Bahan utama yang digunakan dengan penjelasan spesifikasinya dan kegunaan secara singkat.

- Alat yang digunakan dengan spesifikasinya. Alat tulis tidak perlu dicantumkan.
- Rancangan penelitian
- Parameter/indikator pengamatan

Hasil dan Pembahasan

- Sistematis dalam menyampaikan hasil dan pembahasan disesuaikan dengan parameter/indikator pengamatan.
- Pembahasan didukung dengan pustaka yang terkait, kesesuaian atau ketidaksesuaiannya.
- Tabel data dipertimbangkan keserasiannya dan cukup memuat data yang penting. Penulisan angka dengan kaidah bahasa Indonesia. Keterangan Tabel ditulis di bagian atas Tabel.
- Gambar/foto yang dimuat harus jelas dan apabila diperlukan skala harus dicantumkan. Keterangan gambar ditulis di bagian bawah.

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil dan pembahasan dengan memperhatikan singkat, jelas, merupakan jawaban dari judul, mengacu pada tujuan dan parameter/indikator pengamatan.

Ucapan terima kasih

Dapat dituliskan nama instansi atau perorangan yang berperan dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Acuan pustaka diutamakan yang mengetahui (10 tahun terakhir).
- Nama disusun berdasarkan abjad nama akhir (marga) penulis nama.

- Nama penulis didahului nama family/nama terakhir diikuti huruf pertama nama kecil/nama pertama, penulis pertama kedua maupun seterusnya.
- Judul pustaka untuk buku ditulis dengan huruf besar pada setiap awal kata, kecuali kata sambung dan kata depan, sedangkan untuk jurnal hanya pada awal judul.
- Nama Majalah/Jurnal/Buletin ditulis dengan Volume, Nomor, dan nomor halaman.
- Pustaka dari internet disertai tanggal pada saat mengutip/mengunduh.

- Contoh penulisan pustaka jurnal:

Sembiring, M dan Chairani. 2015. Uji antagonis beberapa *Trichoderma* sp terhadap penyakit jamur akar putih (*Rigidophorus Lignosus*) pada media padat di laboratorium. Jurnal penelitian STIPAP Vol 6(1) : 1-16. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan Medan.

- Contoh penulisan pustaka buku :
- Contoh penulisan pustaka dari internet:

Penulis _____

Tahun _____ judul _____

<http://www> _____

(11 November 2015).

Pengiriman naskah / artikel ke :
Redaksi Jurnal Agro Estate
Kampus STIPAP Medan
Jalan Willem Iskandar (Pancing)
20222. Kotak Pos 1329 Medan 20000
Telepon : (061) 6637060, 6613364
Facsimile : (061) 6626861, 6612304
Email : agroestate@stipap.ac.id
Web : ejurnal.stipap.ac.id