

Pertumbuhan dan Ketahanan Penyakit Kepok "Kuning" Pisang Paska Aklimatisasi Bibit di Pembibitan dengan Pupuk Organik Nasa Cair dan Trichoderma

Growth And Disease Resistance Of Kepok "Yellow" Banana Post Acclimatization Seedling In Nursery With Nasa Liquid Organic Fertilizer And Trichoderma

RATNA NIRMALA¹⁾ dan RATNA SHANTI²⁾

^(1,2)Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Pasir Belengkong
Kampus Gunung Kelua, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.
E-Mail: ratnashanti9@gmail.com¹⁾

Abstract. Several years ago at 2000 Kepok "Yellow" Banana plantation in East Kalimantan was attached disease, so that the production was decrease therefor in vitro propagation was a preferred an alternative method. The aim of this study was to knew the growth and disease resistance of Kepok "Yellow" Banana post acclimatization seedling in nursery giving trichoderma as a biological control technique. This study was conducted in April until July 2018 in Samarinda. The completely randomized factorial was used as experiemental design with two factor ie: giving trichoderma (T) consist two level : with trichoderma (T₁) and without trichoderma (T₀), another factor ie : giving Nasa liquid organic fertilizer (N), consist four level : N₀ (0 ml/l water); N₁ (2 ml/l water); N₂ (4 ml/l water); N₃ (6 ml/l water). So that became 8 treatments, each treatment were repeated for five times. The total population were 40 polybags. Each polybags was planted 1 seedling after post acclimatization healthy and strong. The parameter observed were increase of plant hight, number of leaves, length of the longest leaves, width of the widest of leaves and diameter of stem. Observation the parameter was every two weeks, except diameter of stem, wich was only the end of observation. Polybag was filled with a mixture of top soil and goat manure with ratio 4:1. Trichoderma treatment T₁ by providing trichoderma agent in mixture top soil. Treatment was done before the seedling planted in the polybag. The treatment of Nasa was done one for week. The result of research showed that the growth of banana seedling have significant different to the treatment of Nasa liquid organic fertilizer, wich was the best concentration N₁ (Nasa 2 ml/liter of water. The effect of interaction giving Trichoderma and Nasa, to almost the all of growth parameter were not significant different, except in increase the length of leaves. Al trough it have tendency T₁N₁ the best effect to the growth of all observation. The proves that the Kepok "Yellow" Banana seedling from tissue culture were fertile growing and healthy without disease attack. Except in treatment without trichoderma on the end observation.

Key words: *Growth Disease Resistance, Banana Post Acclimatization Seedling, Nursery, Nasa, Trichoderma*

PENDAHULUAN

Penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian terdahulu dalam rangka solusi memperoleh bibit pisang kepok kuning yang bebas penyakit melalui teknik kultur jaringan. Sejak tahun 2000 perkebunan pisang di Kalimantan Timur terserang penyakit layu yang sebelumnya produksi tinggi dan mampu memenuhi kebutuhan penduduk, selebihnya dijual keluar pulau seperti Jawa, Sulawesi, dan Kalimantan Selatan, padahal keadaan ini sudah diatasi oleh para ahli proteksi tanaman, namun masih tetap saja ada serangan.

Pada tahun pertama telah diperoleh "Plantlet" bebas penyakit hasil regenerasi eksplan inti inti bonggol pisang kepok kuning dalam jumlah terbanyak diantara sembilan kombinasi perlakuan konsertasi zat pengatur tumbuh Benzyl Amino purine (BAP) dan Indole Butyrie Acid (IBA). Planlet kemudian diaklimatisasi menjadi bibit yang siap ditanam di lapangan, untuk mengetahui ketahanannya terhadap penyakit sampai panen.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sejak dari bibit menjadi tanaman dewasa dan berproduksi dipengaruhi oleh faktor genetik (bibit) dan faktor lingkungannya, seperti lingkungan tanah tempat tumbuh, iklim dan hama penyakit, oleh sebab itu dalam pemeliharaan tanaman sampai panen, perlu diperhatikan faktor-faktor tersebut. Tanah di Kalimantan Timur didominasi jenis tanah Ultisol yang kesuburannya rendah baik kandungan unsur hara makro maupun mikronya (Shanti, 2015), pH nya rendah kandungan AL, Mn dan Fe nya tinggi, struktur tanahnya padat dan keras, kehidupan biologi dalam tanah rendah, sehingga proses dekomposisi bahan organik sisa limbah pertanian dan hewan berjalan lambat. Untuk memperoleh produksi tanaman yang tinggi dan berkualitas diperlukan pupuk organik yang ramah lingkungan seperti pupuk kandang dan kompos, selain itu karena dilingkungan tumbuh biasanya ada patogen penyebab penyakit tanaman, seperti mikrobia penyebab penyakit layu, maka perlu dilakukan pengendalian hayati yang bersifat antagonisis berupa mikrobia,

seperti *Trichoderma sp* yang mampu sebagai hiperparasit pada patogen penyakit, keadaan ini terbukti dari hasil penelitian penggunaan trichoderma pada bibit tanaman pisang mas asal kultur in vitro (Shofiyani dan Budi, 2013)

Mengingat proses dekomposisi pupuk kandang dari hewan terutama kambing sangat lambat, maka perlu ditambahkan pupuk organik cair (POC) Nasa, selain mengandung unsur hara makro dan mikro, juga mengandung zat pengatur tumbuh yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman, bila diberikan dalam konsentrasi yang tepat.

Dengan demikian dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan bibit pisang kepok kuning asal kultur jaringan yang sudah melalui proses aklimatisasi dan ditanam di nurseri yang telah dipersiapkan. Penelitian di nurseri ini menggunakan *Trichoderma sp.* dan pupuk organik cair NASA pada konsentrasi yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April sampai Juli 2018. Terhitung sejak persiapan bibit pisang pasca aklimatisasi sampai akhir pengamatan bibit tanaman di nurseri. Penelitian dilaksanakan di Sempaja Kecamatan Samarinda Utara.

Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan penelitian pisang Kepok Kuning pasca aklimatisasi asal kultur jaringan, pupuk organik cair Nasa, polibag, top soil dan pupuk kandang kambing, fungisida, insektisida.

Alat yang digunakan yaitu cangkul, meteran, timbangan, gelas ukur, camera, gembor, ember, arit, alat tulis menulis dan lain-lain.

Pelaksanaan Peneliti dan Pemeliharaan

Bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi dipindah tanamkan ke polybag yang telah diisi dengan top soil yang dicampur dengan pupuk kandang yang telah matang dengan rasio 4:1. Peletakan bibit tanaman sesuai dengan denah percobaan yang dilakukan dengan pengacakan.

Bibit diberikan pupuk seminggu sekali, sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Pemberian pupuk dilakukan pada sore hari. Penyiraman dan pengendalian hama dan penyakit dilaksanakan sesuai dengan situasi dan kondisi, dilingkungan penelitian

Rancangan Percobaan yang Digunakan

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu perlakuan Nasa dengan empat taraf yaitu: 0 ml/l air sebagai control (N₀) : 2 ml/l air (N₁) : 4 ml/l air (N₂) dan 6 ml/l air (N₃). Sedangkan faktor lainnya yaitu pemberian *Trichoderma sp.* yang terdiri dari 2 taraf yaitu tanpa pemberian *Trichoderma sp.* (T₀) dan dengan pemberian *Trichoderma sp.* (T₁). Jadi terdapat 8 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat 40 polybag percobaan.

Data yang diamati:

1. Pertambahan tinggi bibit tanaman
2. Pertambahan jumlah daun
3. Pertambahan panjang yang terpanjang
4. Pertambahan lebar daun yang terlebar
5. Pertambahan diameter batang
6. Gejala serangan penyakit

Pengamatan dan pengambilan data dilakukan dengan interval 2 minggu sekali, kecuali pertambahan diameter batang hanya pada awal dan akhir penelitian. Data dianalisis dengan sidik ragam, bila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Tinggi Bibit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* berpengaruh nyata pada pertambahan tinggi bibit pisang pasca aklimatisasi di nurseri pada umur pengamatan minggu ke II dan ke IV, sedangkan pada minggu ke VI dan ke VII tidak berpengaruh nyata. Pemberian POC Nasa berpengaruh nyata pada semua umur pengamatan, sedangkan interaksi hanya berpengaruh nyata pada minggu ke II dan ke IV, namun tidak berpengaruh nyata pada minggu ke VI dan VIII. Rata-rata pertambahan tinggi bibit pisang pada minggu ke II, IV, VI dan VIII dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Pemberian POC Nasa dan Trichoderma terhadap Rata-rata Pertambahan Tinggi Bibit Pisang Kepok Kuning Pasca Aklimatisasi di Nursery

Perlakuan		Minggu			
		II	IV	VI	VIII
Pemberian Trichoderma	T0	0,67b	4,39b	9,90	15,4
	T1	2,02a	6,57a	9,81	14,03
Pemberian POC Nasa	N0	1,03bc	5,43b	8,97b	14,23b
	N1	1,99a	7,13a	12,15a	16,54a
	N2	1,46bc	5,39bc	9,17b	14,53b
	N3	0,89c	3,96c	8,58b	12,74b
Interaksi Pemberian Trichoderma dan POC Nasa	T0N0	0,66a	4,04b	9,08	14,96
	T0N1	0,76a	6,20a	11,96	17,54
	T0N2	0,74a	4,26b	9,44	14,84
	T0N3	0,52a	3,06b	9,12	13,22
	T1N0	1,40c	6,28a	8,86	13,50
	T1N1	3,22a	8,06a	12,34	16,14
	T1N2	2,18b	6,53ab	9,98	14,22
	T1N3	1,26c	4,86b	8,04	12,26

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

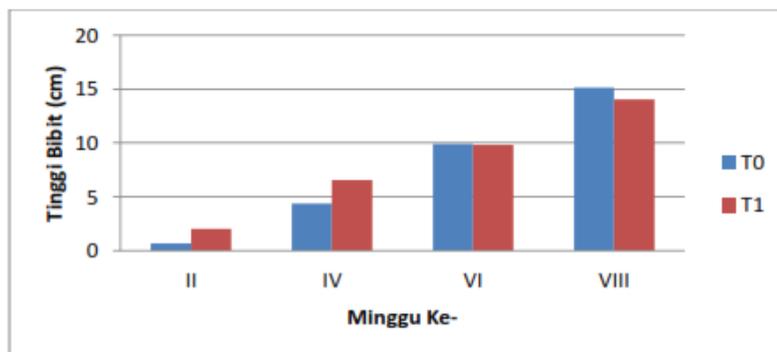
Dari data tabel 1. tampak bahwa pengaruh pemberian Trichoderma hanya berbeda nyata pada awal pengamatan, sedangkan pada akhir pengamatan tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena efek hasil penguraian hara dari pupuk kandang kambing yang diberikan lebih berpengaruh pada pertumbuhan panjang dan jumlah daun. Pada tabel 1. tampak pula bahwa pemberian POC Nasa mulai minggu ke II sampai dengan ke VIII memberikan pengaruh perbedaan yang nyata diantara beberapa perlakuan konsentrasi Nasa yang berbeda. N1 (2 mL/L air) memberikan pengaruh pertumbuhan tinggi bibit yang tertinggi, sedangkan yang terendah di N3 (6 mL/L air).

Pemberian POC Nasa pada konsentrasi N1 (2 mL/L air) adalah yang tepat, untuk mendukung pertumbuhan tinggi bibit pisang yang terbaik, sedangkan pada N2 (4 mL/L air) dan N3 (6 mL/L air) pertumbuhan tinggi bibit semakin menurun. Keadaan ini karena POC Nasa selain mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan bibit tanaman juga mengandung hormon tumbuh auksin, sitokinin, dan gibberellin. Ketiga macam zat pengatur tumbuh ini sangat berperan dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sitokinin berperan dalam pembelahan sel, auksin berperan dalam pembesaran dan pembelahan sel terutama pada tingkat sel, sedangkan gibberellin berperan dalam perpanjangan dan pembesaran sel terutama pada tingkat tanaman. Sesuai yang dinyatakan Wareing dan Phillips (1981), bahwa ketiga macam hormon tumbuh ini mempunyai peran yang berbeda pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberian konsentrasi ZPT dalam konsentrasi yang rendah dapat menstimulir pertumbuhan tanaman, sebaliknya dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat malah dapat mematikan tanaman. Diperjelas oleh Wattimena (1988) penggunaan hormon pada konsentrasi yang tepat akan berpengaruh baik pada pertumbuhan tanaman namun pada konsentrasi yang tinggi akan merugikan pertumbuhan tanaman.

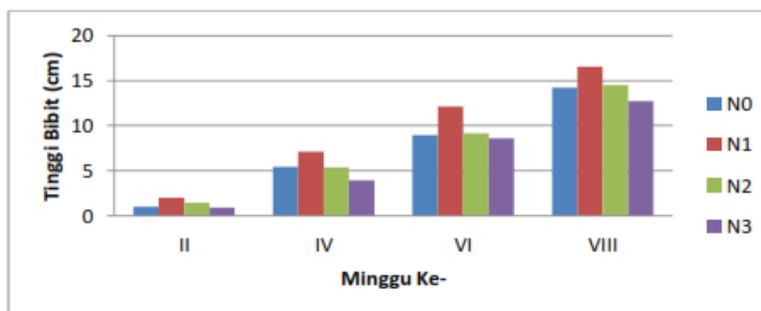
Berdasarkan Tabel 1. bahwa pengaruh interaksi pemberian Trichoderma dan POC Nasa pada minggu ke II dan ke IV berbeda nyata, sedangkan pada minggu ke VI dan ke VIII tidak berbeda nyata, namun bertendensi pertumbuhan tinggi bibit yang tertinggi diperoleh pada perlakuan T1N1. Hal ini diduga karena pengaruh pemberian konsentrasi N1 (2 mL/L air) adalah yang paling baik menstimulir pertumbuhan tinggi bibit yang berkerjasama dengan pengaruh pemberian Trichoderma yang mampu mendekomposisi pupuk kandang kambing untuk melepaskan hara makro dan mikro yang terdapat dalam pupuk kandang kambing, sehingga akar dapat leluasa menyerapnya untuk kebutuhan tanaman. Sesuai yang dinyatakan oleh Shofiyani dan Budi (2013) bahwa pemberian Trichoderma mampu menguraikan bahan organik pada tanah tersebut menjadi unsur hara yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya, khususnya nitrogen. Kandungan

unsur nitrogen yang tinggi pada pupuk kandang kambing mampu memenuhi kebutuhan unsur nitrogen pada tanaman tomat, karena keperluan unsur ini sangat dominan pada fase vegetatif tanaman (Pandriani dan Suprianti dalam Shofiyani dan Budi, 2013).

Pertumbuhan dan perkembangan tinggi bibit pisang kepok kuning yang dihasilkan mulai umur pengamatan minggu ke II sampai ke VIII di nurseri dapat dilihat pada gambar 1.a dan 1.b.



Gambar.1.a. Histogram rata-rata pertambahan tinggi bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan pemberian Trichoderma. Tanpa Trichoderma (T₀) dan diberi Trichoderma (T₁)



Gambar 1.b. Histogram rata-rata pertambahan tinggi bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan pemberian POC Nasa. Pemberian POC Nasa konsentari 0 mL/L air (N₀), 2 mL/L air (N₁), 4 mL/L air (N₂) dan 6 mL/L air (N₃)

Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Trichoderma tidak berpengaruh nyata pada pertambahan jumlah daun bibit pisang kapok kuning pasca aklimatisasi di nurseri pada awal dan akhir pengamatan, namun berpengaruh nyata pada pertengahan waktu pengamatan pada minggu ke IV dan ke VI. Rata-rata pertambahan jumlah daun pada minggu ke II, IV, VI, dan VIII dapat dilihat pada tabel 2.

Dari Tabel 2. menunjukkan bahwa pengaruh pemberian Trichoderma hanya berbeda nyata pada pengamatan minggu ke IV dan ke VI, sedangkan pada awal dan akhir pengamatan minggu ke II dan ke VIII tidak berbeda nyata pada pertambahan jumlah daun. Namun dari data masih terlihat bahwa pertambahan jumlah daun pada perlakuan Trichoderma lebih baik dari kontrol (T₀). Keadaan ini diduga masih adanya pengaruh hasil pernguraian nutrisi yang terkandung di pupuk kandang kambing oleh Trichoderma, sesuai yang dinyatakan oleh Shofiyani dan Budi (2013) bahwa pupuk kandang kambing yang diberikan akan melepaskan unsur-unsur hara yang dikandungnya dengan bantuan mikroba dekomposer seperti Trichoderma.

Tampak pula dari Tabel 2. pengaruh pemberian POC Nasa pada rata-rata pertambahan jumlah daun pada umur pengamatan pada perlakuan konsentrasi N₁ (2 mL/L air) lebih baik dibandingkan perlakuan lain. Sesuai yang dinyatakan George dan Sherrington (1981) zat pengatur tumbuh dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pada konsentrasi yang rendah bersifat menstimulir namun pada konsentrasi yang tinggi bersifat menghambat malah dapat mematikan tanaman.

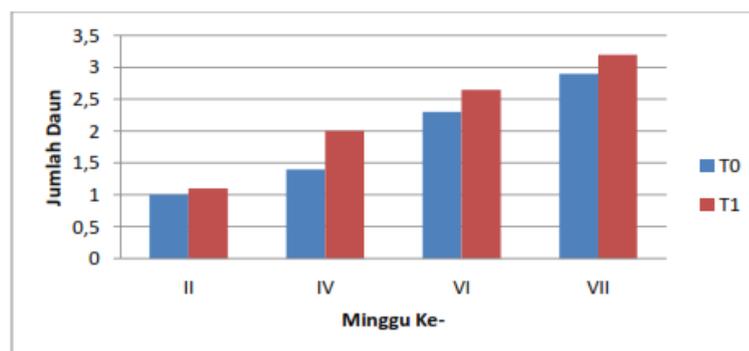
Tabel 2. Pengaruh Pemberian POC Nasa dan Trichoderma terhadap Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun Bibit Pisang Kepok Kuning Pasca Aklimatisasi di Nurseri

Perlakuan		Minggu			
		II	IV	VI	VIII
Pemberian Trichoderma	T ₀	tn 1,00	** 1,40 _b	** 2,30 _b	tn 2,90
	T ₁	1,10	2,00 _a	2,65 _a	3,20
Pemberian POC Nasa	N ₀	tn 1,00	** 1,40 _b	** 2,30 _b	** 3,00 _{ab}
	N ₁	1,20	2,10 _a	2,80 _a	3,40 _a
	N ₂	1,00	1,08 _{ab}	2,60 _b	3,20 _a
	N ₃	1,00	1,60 _b	2,20 _b	2,60 _b
Interaksi Pemberian Trichoderma dan POC Nasa	T ₀ N ₀	tn 1,00	tn 1,20	tn 2,00	tn 2,80
	T ₀ N ₁	1,00	1,80	2,60	3,20
	T ₀ N ₂	1,00	1,40	2,40	3,00
	T ₀ N ₃	1,00	1,20	2,20	2,60
	T ₁ N ₀	1,00	1,60	2,60	3,20
	T ₁ N ₁	1,40	2,40	3,00	3,60
	T ₁ N ₂	1,00	2,20	2,80	3,40
	T ₁ N ₃	1,00	2,00	2,20	2,60

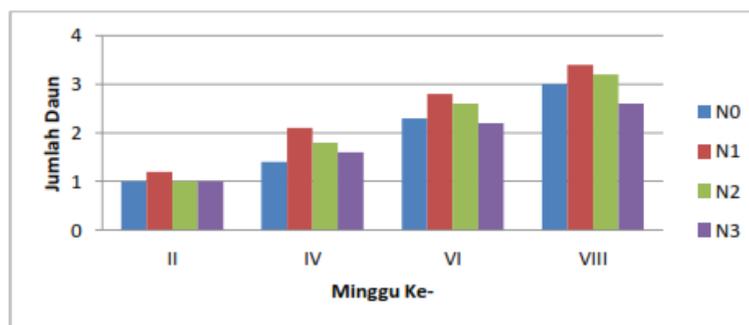
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Selain itu tampak pada data tabel 2. bahwa pengaruh interaksi Trichoderma dan POC Nasa tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua umur pengamatan minggu ke II, IV, VI dan VIII setelah tanam di nurseri, namun bertendensi pada perlakuan T₁N₁ yang terbaik. Keadaan ini diduga karena masih adanya pengaruh hasil penguraian nutrisi yang ada pada pupuk kandang kambing oleh Trichoderma yang berinteraksi dengan pengaruh ZPT dalam konsentrasi yang rendah seperti yang telah di bahas di atas.

Pertumbuhan dan perkembangan jumlah daun bibit pisang kapok kuning yang dihasilkan mulai umur pengamatan minggu ke II sampai ke VIII dapat dilihat pada gambar 2.a dan 2.b.



Gambar 2.a. Histogram rata-rata pertambahan jumlah daun bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan pemberian Trichoderma. Tanpa Trichoderma (T₀) dan diberi Trichoderma (T₁)



Gambar 2.b. Histogram rata-rata pertambahan jumlah daun bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan pemberian POC Nasa. Pemberian POC Nasa konsentari 0 mL/L air (N₀), 2 mL/L air (N₁), 4 mL/L air (N₂) dan 6 mL/L air (N₃)

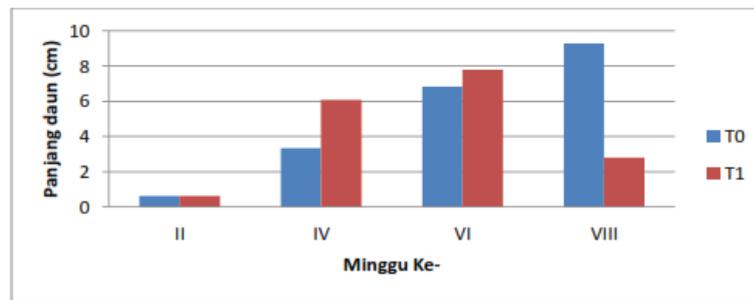
Pertambahan Panjang Daun Terpanjang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* terhadap pertambahan panjang daun terpanjang bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri pada umur pengamatan minggu ke IV dan VI berpengaruh nyata, sedangkan pada minggu ke II dan ke VIII tidak berpengaruh nyata. Pemberian POC Nasa pada semua umur pengamatan berpengaruh nyata, sedangkan interaksi hanya nyata pada umur pengamatan minggu ke IV dan ke VI, sedangkan pada umur pengamatan minggu ke II dan ke VIII tidak nyata. Rata-rata pertambahan panjang daun terpanjang pada minggu ke II, IV, VI, dan VIII dapat dilihat pada tabel 3.

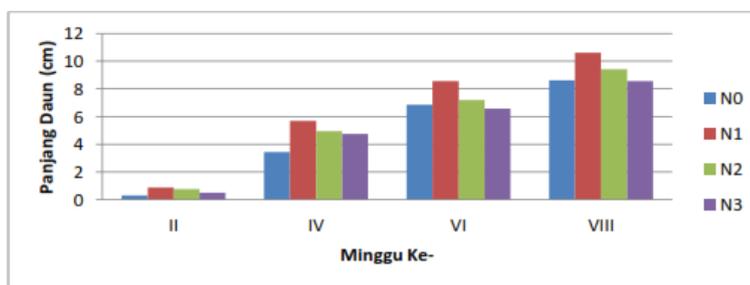
Dari Tabel 3. tampak bahwa pengaruh pemberian *Trichoderma* hanya berbeda nyata pada umur pengamatan minggu ke IV dan ke VI, sedangkan pada umur pengamatan minggu ke II dan ke VIII tidak berbeda nyata, namun bertendensi pada T₁ (diberi *Trichoderma*) memberikan pertambahan panjang yang terpanjang hampir pada semua umur pengamatan. Hal ini sama halnya seperti pada pertambahan jumlah daun, karena masih adanya pengaruh hasil penguraian residu pupuk kandang kambing bekas penelitian awal, yang diuraikan oleh *Trichoderma* berupa nutrisi yang dapat diserap akar bibit pisang.

Tampak pula pada tabel 3. bahwa pengaruh pemberian POC Nasa terhadap pertambahan panjang daun terpanjang bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi menunjukkan perbedaan hasil pada semua umur pengamatan mulai minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan POC Nasa konsentrasi N₁ (2 mL/L air) memberikan hasil yang tertinggi dibandingkan perlakuan lain dan kontrol. Diduga bahwa pada konsentrasi ini telah dapat memenuhi kebutuhan tanaman baik nutrisinya maupun hormonnya, bila berlebihan akan berpengaruh toksik pada pertumbuhan tanaman, sedangkan bila kurang maka pertumbuhan tanaman tidak mencapai optimal. Sesuai yang dinyatakan Heddy (1996), hormon dalam konsentrasi yang tepat mampu menstimulir pertumbuhan tanaman. Diperjelas oleh Wareing dan Phillips (1981) pemberian hormon dalam konsentrasi yang rendah dapat menstimulir pertumbuhan tanaman, karena pembelahan dan pembesaran sel berproses dengan baik.

Pada Tabel 3. pengaruh interaksi pemberian *Trichoderma* dan POC Nasa memberikan perbedaan hasil pada pertambahan panjang daun terpanjang bibit pisang di nurseri pada umur pengamatan minggu ke IV dan ke VI, namun tidak berbeda nyata pada umur ke II dan ke VIII. Namun bertendensi pengaruh perlakuan terbaik pada T₁N₁. Hal ini diduga *Trichoderma* mampu menguraikan pupuk kandang kambing yang masih ada, sehingga tersedia hara yang dapat diserap oleh akar tanaman, kemudian hara tersebut bekerjasama dengan yang diberikan POC Nasa pada konsentrasi yang tepat yaitu N₁ (2 mL/L air). Berarti kedua faktor perlakuan tersebut bisa saling melengkapi untuk memenuhi kebutuhan hara dan hormon tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan perpanjangan daun terpanjang bibit pisang kepok kuning yang dihasilkan mulai umur pengamatan minggu ke II sampai ke VIII dapat dilihat pada gambar 3.a dan 3.b.



Gambar 3.a. Histogram rata-rata pertambahan panjang daun terpanjang bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan pemberian Trichoderma. Tanpa Trichoderma (T₀) dan diberi Trichoderma (T₁)



Gambar 3.b. Histogram rata-rata pertambahan panjang daun terpanjang bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan pemberian POC Nasa. Pemberian POC Nasa konsentari 0 mL/L air (N₀), 2 mL/L air (N₁), 4 mL/L air (N₂) dan 6 mL/L air (N₃)

Pertambahan Lebar Daun Terlebar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Trichoderma terhadap pertambahan lebar daun terlebar bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri, berpengaruh nyata pada umur pengamatan minggu ke IV, namun tidak berpengaruh nyata pada umur pengamatan minggu ke II, VI dan VIII. Pemberian konsentrasi POC Nasa terhadap pertambahan lebar daun terlebar pada umur pengamatan minggu ke IV, VI dan VIII, sedangkan pada umur pengamatan minggu ke II tidak berpengaruh nyata. Adapun interaksinya pada semua umur pengamatan tidak berpengaruh nyata. Rata-rata pertambahan lebar daun terlebar pada minggu ke II, IV, VI, dan VIII dapat dilihat pada tabel 4.

Dari Tabel 4 menunjukkan pengaruh Trichoderma, POC Nasa dan interaksi tidak berbeda nyata, pada semua umur pengamatan minggu ke II sampai ke VIII, kecuali perlakuan Trichoderma pada minggu ke IV dan pengaruh POC Nasa pada umur pengamatan minggu ke IV, VI dan VIII. Namun dapat terlihat pada data hasil yang tertinggi pada perlakuan Trichoderma T₁, pada konsentrasi Nasa pada jumlah N₁ (2 mL/L air) dan pada interaksi di perlakuan T₁N₁.

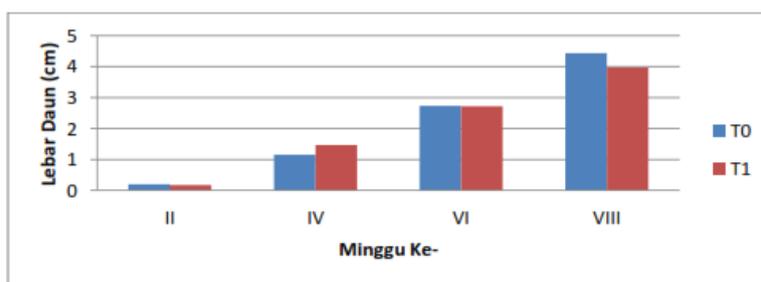
Keadaan pengaruh perlakuan Trichoderma, POC Nasa dan interaksinya terhadap pertambahan lebar daun hampir sama dengan pertambahan jumlah daun. Hara makro dan mikro hasil dekomposisi pupuk kandang kambing oleh mikrobial Trichoderma yang diserap akar bekerjasama dengan unsur hara yang berasal dari POC Nasa untuk pertumbuhan sel penyusun jaringan ke arah pertambahan lebar daun yang dikontrol oleh hormon berupa sitokinin, auksin dan gibberelin yang dikandung POC Nasa. ZPT ini berperan dalam pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel daun. Sesuai dengan pendapat Wareing dan Phillips (1981) bahwa ketiga jenis zpt tersebut mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam hal ini pelebaran daun.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian POC Nasa dan Trichoderma terhadap Rata-rata Pertambahan Lebar Daun Bibit Pisang Kepok Kuning Pasca Aklimatisasi di Nurseri

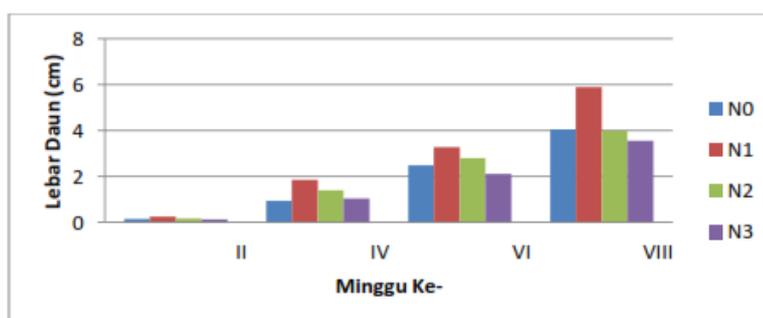
Perlakuan		Minggu			
		II	IV	VI	VIII
Pemberian Trichoderma	T ₀	0,20	1,15 _b	2,73	4,44
	T ₁	0,17	1,47 _a	2,72	3,97
Pemberian POC Nasa	N ₀	0,16	0,94 _c	2,49 _{bc}	4,06 _b
	N ₁	0,25	1,85 _a	3,28 _a	5,19 _a
	N ₂	0,18	1,39 _b	2,81 _{ab}	3,99 _b
	N ₃	0,14	1,04 _c	2,12 _c	3,56 _b
Interaksi Pemberian Trichoderma Dan POC Nasa	T ₀ N ₀	0,14	0,78	2,64	4,26
	T ₀ N ₁	0,26	1,68	3,26	5,82
	T ₀ N ₂	0,22	1,12	2,90	4,06
	T ₀ N ₃	0,16	1,00	2,10	3,60
	T ₁ N ₀	0,18	1,10	2,34	3,86
	T ₁ N ₁	0,24	2,02	3,30	4,56
	T ₁ N ₂	0,14	1,60	2,70	3,92
	T ₁ N ₃	0,12	1,08	2,14	3,52

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Pertumbuhan dan perkembangan pertambahan lebar daun terlebar bibit pisang kepok kuning yang dihasilkan mulai umur pengamatan minggu ke II sampai ke VIII dapat dilihat pada gambar 4.a dan 4.b.



Gambar 4.a. Histogram rata-rata pertambahan lebar daun terlebar bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan pemberian Trichoderma. Tanpa Trichoderma (T₀) dan diberi Trichoderma (T₁)



Gambar 4.b. Histogram rata-rata pertambahan lebar daun terlebar bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke II sampai ke VIII pada perlakuan pemberian POC Nasa. Pemberian POC Nasa konsentari 0 mL/L air (N₀), 2 mL/L air (N₁), 4 mL/L air (N₂) dan 6 mL/L air (N₃)

Pertambahan Diameter Batang Bibit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian Trichoderma, POC Nasa dan interaksinya tidak berpengaruh nyata pada pertambahan diameter batang bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri, pada umur pengamatan minggu ke VIII. Rata-rata pertambahan diameter batang pada minggu ke VIII dapat dilihat pada tabel 5.

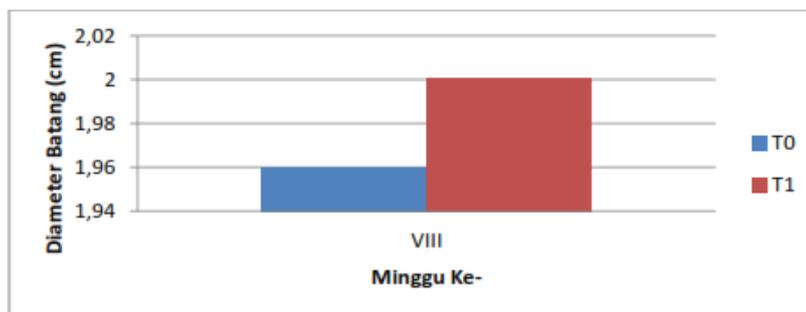
Tabel 5. Pengaruh Pemberian POC Nasa dan Trichoderma terhadap Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Bibit Pisang Kepok Kuning Pasca Aklimatisasi di Nurseri

Perlakuan		Minggu
		VIII
Pemberian Trichoderma	T ₀	tn 1,96
	T ₁	2,00
		tn
Pemberian POC Nasa	N ₀	1,97
	N ₁	2,10
	N ₂	1,96
	N ₃	1,89
Interaksi Pemberian Trichoderma dan POC Nasa	T ₀ N ₀	tn 1,94
	T ₀ N ₁	2,02
	T ₀ N ₂	1,96
	T ₀ N ₃	1,92
	T ₁ N ₀	2,00
	T ₁ N ₁	2,18
	T ₁ N ₂	1,96
	T ₁ N ₃	1,86

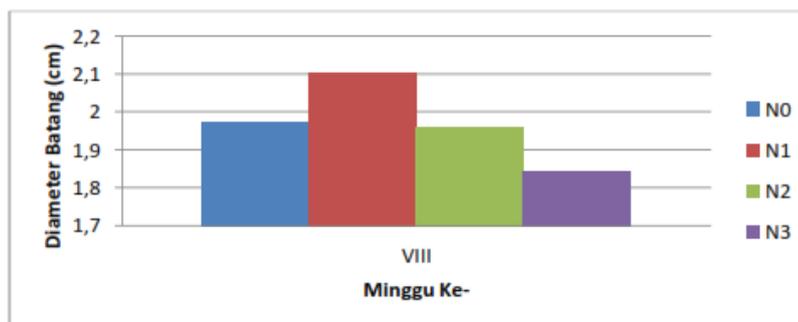
Dari Tabel 5. tampak bahwa walaupun pengaruh pemberian Trichoderma, POC Nasa dan interaksinya tidak berbeda nyata pada semua perlakuan pada akhir pengamatan minggu ke VIII, namun data menunjukkan bahwa pertambahan diameter batang bibit terbesar pada perlakuan interaksi T₁N₁ dibandingkan perlakuan lain. Perlakuan Trichoderma pada media tumbuh yang telah diberi pupuk kandang kambing, ini memberikan efek positif terhadap pelepasan nutrisi yang ada di pupuk kandang kambing tersebut, karena Trichoderma mempunyai fungsi ganda selain sebagai agen pengendali hayati terhadap patogen penyakit tanaman juga sebagai dekomposer yang mampu menguraikan nutrisi yang ada di pupuk kandang kambing, sehingga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Sesuai yang dinyatakan oleh Shofiyani dan Budi (2013) bahwa Trichoderma yang di aplikasikan pada tanaman tomat memberikan pengaruh positif terhadap perbaikan kondisi lingkungan tanah tempat tumbuh, karena Trichoderma mampu menguraikan bahan organik di dalam tanah menjadi nutrisi yang mudah diserap akar tanaman.

Pemberian POC Nasa pada konsentrasi N₁ (2 mL/L air) memberikan efek yang positif terhadap pertambahan diameter batang dibandingkan perlakuan konsentrasi lain dan kontrol. Hal ini diduga N₁ adalah konsentrasi yang tepat untuk menstimulir pertumbuhan, karena bila berlebihan efeknya kurang baik untuk tanaman. Sesuai yang dinyatakan oleh Waering dan Phillips (1981) hormon sebagai pengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dalam konsentrasi yang rendah berefek positif namun bila berlebihan berefek negatif.

Pertumbuhan dan perkembangan penambahan diameter batang bibit pisang kepok kuning yang dihasilkan mulai umur pengamatan minggu ke VIII dapat dilihat pada gambar 5.a dan 5.b.



Gambar 5.a. Histogram rata-rata penambahan diameter batang bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke VIII pada perlakuan pemberian Trichoderma. Tanpa Trichoderma (T0) dan diberi Trichoderma (T1)



Gambar 5.b. Histogram rata-rata penambahan diameter batang bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri minggu ke VIII pada perlakuan pemberian POC Nasa. Pemberian POC Nasa konsentrat 0 mL/L air (N0), 2 mL/L air (N1), 4 mL/L air (N2) dan 6 mL/L air (N3).

Gejala Serangan Penyakit pada Bibit

Dari hasil pengamatan di nurseri pengaruh pemberian Trichoderma, POC Nasa dan interaksinya, terhadap ketahanan bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi di nurseri pada pengamatan minggu ke II, IV, dan VI tidak terlihat adanya gejala serangan penyakit, namun pada akhir pengamatan minggu ke VIII, mulai adanya gejala, terutama pada perlakuan tanpa Trichoderma (T0). Keadaan ini dapat dilihat pada tabel 6.

Dari tabel 6. menunjukkan bahwa gejala serangan penyakit belum terlihat pada umur pengamatan minggu ke II, IV, dan VI baik diberi Trichoderma ataupun tidak diberi Trichoderma. Namun pada akhir pengamatan minggu ke VIII, gejala serangan mulai tampak terutama pada perlakuan tanpa diberi Trichoderma (T0). Hal ini diduga bahwa bibit asal kultur jaringan yang telah mengalami pasca aklimatisasi masih mempunyai ketahanan terhadap penyakit, namun pada akhir pengamatan ketahanannya menurun. Sebaliknya dari yang diberi Trichoderma karena mikroba ini mempunyai fungsi ganda, selain sebagai dekomposer yang mampu menguraikan bahan organik yang diberikan pada media tumbuh, juga sebagai parasit terhadap mikroba patogen yang ada di lingkungan tumbuh tanaman. Sesuai yang dinyatakan oleh Wahyuno *et al* (2009) dalam Gusnawaty *et al* (2014) bahwa Trichoderma berfungsi sebagai organisme pengurai dan agen hayati pengendali patogen tanah berdasarkan organisme antagonis yang dimilikinya. Diperjelas oleh Purwantina (2009) dalam Gusnawaty *et al* (2014), Trichoderma merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain. Kemampuan Trichoderma ini karena mampu memparasit cendawan patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain.

Tabel 6. Hasil pengamatan ketahanan bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi terhadap serangan penyakit di nurseri

Perlakuan		Minggu			
		II	IV	VI	VIII
Pemberian Trichoderma (T) Dan POC Nasa (N)	T ₀ N ₀	O	O	O	*
	T ₀ N ₁	O	O	O	*
	T ₀ N ₂	O	O	O	*
	T ₀ N ₃	O	O	O	*
	T ₁ N ₀	O	O	O	O
	T ₁ N ₁	O	O	O	O
	T ₁ N ₂	O	O	O	O
	T ₁ N ₃	O	O	O	O

Keterangan: O= tidak ada gejala serangan *= mulai ada gejala serangan

KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan pertumbuhan dan ketahanan bibit pisang kepok kuning pasca aklimatisasi terhadap penyakit di nurseri dengan pemberian POC Nasa dan Trichoderma dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pemberian Trichoderma
 - Berpengaruh nyata hampir pada semua parameter pertumbuhan tanaman terutama pada minggu ke II, kecuali pada penambahan diameter batang pada minggu ke VIII.
 - Respon bibit pisang yang diberi Trichoderma lebih tahan terhadap serangan penyakit sampai akhir pengamatan.
- Pemberian beberapa konsentrasi POC Nasa
 - Berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan pertumbuhan tanaman di semua umur mulai dari minggu ke II sampai ke VIII, kecuali diameter batang.
 - Konsentrasi yang memberikan hasil terbaik pada N₁ (Nasa 2 mL/L air)
- Perlakuan interaksi hampir semuanya tidak berpengaruh nyata, kecuali pada penambahan tinggi tanaman di awal pengamatan dan penambahan panjang daun pada pertengahan umur pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- George, EF., dan PD Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture In Practice*, (Part I dan II). Exegetics Limited. England.
- Gusnawaty, H. S., Taufik, M., Triana, L., Asniah. 2014. Karakterisasi Morfologis *Trichoderma spp.* Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*, vol. 4 No. 2, Hal 87-93.
- Heddy, S. 1996. *Hormon Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Shanti, R. 2015. *Klasifikasi Tanah dan Sistem Lahan*. Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Shofiyani, A dan G.P. Budi. 2013. Spesies Unggul *Trichoderma spp* Indegenus Rizozfir Pisang sebagai pengendali Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman pisang Mas Hasil Kultur In Vitro. *Yurnal Agritech* :Vol XV NO 2 Desember 2013 : 25 – 40.
- Wareing, P. F dan I. D. J. Phillips. 1981. *Growth and Differentiation In Plant*. Pergamen Press. LED. England.
- Wattimena, G. A. 1988. *Zat Perangsang Tumbuh Tanaman*. PAU-IPB. Bogor.