

## Respon Npk Dan Larutan Pgpr Terhadap Pertumbuhan Stek Lada (*Piper nigrum L.*) Varietas Malonan 1

### Response Of Npk And Pgpr Solution To The Growth Of Pepper Cuttings (*Piper nigrum L.*) Malonan Varieties

Article Submitted : 2023-12-20

Article Accepted : 2023-12-28

Heriyadi <sup>1</sup>, Akhmad Sopian <sup>2</sup>, Iin Arsensi <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Agroteknologi Universitas Widya Gama Mahakam Kampus Jl.K.H.Wahid Hasyim Sempaja Samarinda, Indonesia

correspondence e-mail: sopian063@gmail.com

#### ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Larutan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan tanaman Lada (*Piper nigrum L.*). Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan di Kecamatan Sungai Pinang, Kota Samarinda Kalimantan Timur. Metode Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok split plot dengan percobaan faktorial 3 X 4 yang terdiri 3 ulangan. Faktor pertama adalah Pupuk NPK Mutiara N yang terdiri dari 3 taraf yaitu. N0 kontrol, N1 (3g/polybag), dan (N2 5g/polybag). Faktor kedua yaitu konsentrasi larutan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) P yang terdiri dari 3 taraf yaitu : PO Kontrol ,(P1 10 ml/polybag), (P2 15 ml/polybag), dan (P3 ml/ polybag). Hasil penelitian menunjukkan pemberian larutan konsentrasi PGPR dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan panjang akar dengan perlakuan terbaik adalah P1 (10 ml<sup>-1</sup>air). Pemberian NPK Mutiara memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dengan perlakuan terbaik N2 (5 g/polybag), sedangkan pada jumlah daun, diameter batang, dan panjang akar tidak menunjukkan berpengaruh nyata. Interaksi kedua perlakuan yaitu PGPR dan NPK Mutiara memberikan pengaruh sangat nyata jumlah daun, dan diameter batang dengan perlakuan terbaik N1P2 (3 g/polybag dan 15 ml/l air), namun panjang akar dengan perlakuan terbaik N1P3 (3g/polybag dan 20 ml/l air).

Kata Kunci : PGPR, *Piper nigrum L* pupuk anorganik

#### PENDAHULUAN

Tanaman lada (*Piper nigrum L*) merupakan salah satu komoditas perkebunan bernilai ekspor urutan keenam dengan total 58.075 ton dengan nilai 548.193 US Dollar. Luas areal perkebunan tanaman lada pada tahun 2017 (167.626 ha) menurun jika dibandingkan tahun 2016 (168.080 ha). Namun, produksinya meningkat (82.674 ton) dibandingkan tahun 2016 (82.167 ton) (Statistik Perkebunan Indonesia, 2015-2017). Budidaya tanaman lada tersebar hampir di seluruh Provinsi dengan luas areal dan produksi lada tertinggi di Indonesia ( Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Bengkulu dan Jawa Tengah ). (Direktorat Jenderal Perkebunan 2016 )

Provinsi Kalimantan Timur termasuk daerah sentra produksi lada di Indonesia. Pada tahun 2012 di Provinsi Kalimantan Timur, luas lahan penanaman lada mencapai 10.472 ha. Namun seiring berjalan waktu, luas lahan budidaya lada menurun menjadi 9.606 ha pada tahun 2015. Hal ini mengakibatkan penurunan produksi lada yang awalnya 7.259 ton, menjadi 6.923 ton pada tahun 2015. (BPS Perkebunan Kaltim, 2015) Pengembangan budidaya lada, dapat dilakukan tidak hanya dengan extensifikasi lahan. Namun juga

intensifikasi lahan sehingga menghasilkan lada yang mempunyai kualitas dan kuantitas yang baik. Intensifikasi lahan dapat dilakukan dengan pemilihan bibit unggul, dengan cara melakukan perlakuan pada bibit.

Salah satu alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas lada adalah Perkembangbiakan vegetatif dengan cara stek, bertujuan untuk mendapatkan bibit secara cepat tanpa ada perubahan sifat atau tanaman baru yang mempunyai sifat yang sama dengan induknya. Perbanyak tanaman lada umum dilakukan secara vegetatif dengan stek karena lebih praktis, efisien dan benih yang dihasilkan sama dengan induknya (Meynarti dkk., 2011).

Untuk mempercepat pertumbuhan akar dapat dilakukan dengan penambahan aplikasi zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dan sintetis, hal ini didukung oleh penelitian Abdullah, dkk (2019) menyatakan bahwa perbaikan budidaya tanaman lada dengan menggunakan stek sering kali mengalami kegagalan dengan tidak tumbuhnya akar sehingga dibutuhkan suatu teknologi yang mampu meningkatkan pertumbuhan perakaran dan tunas. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk merangsang pertumbuhan perakaran dan tunas pada stek, sehingga memperkecil resiko kegagalan. ZPT merupakan senyawa organik yang bukan hara

dimana dalam jumlah tertentu dapat aktif merangsang ataupun menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

ZPT dapat menggunakan larutan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dalam upaya intensifikasi pertanian karena merupakan bakteri disekitar perakaran dan hidup berkoloni menyelimuti akar yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu sebagai (*biostimulants*) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh seperti giberelin, asam indolasetat, etilen dan sitokinin, sebagai penyedia hara dengan mengikat N<sub>2</sub> di udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P dalam tanah, sebagai pengendali pathogen tanah (*bioprotectants*) dengan cara menghasilkan berbagai metabolit anti pathogen seperti siderophore, kitinase, sianida dan antibiotik (Husenin dkk 2016).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya A'yun dkk. (2013). aplikasi PGPR dengan konsentrasi 10 ml/L pada tanaman cabai rawit dapat menurunkan intensitas serangan TMV (Tobacco Mosaic Virus) sampai 89,92%, meningkatkan produksi tanaman cabai, dan dapat meningkatkan tinggi tanaman cabai rawit. Hasil penelitian Iswati. (2012). aplikasi PGPR dengan konsentrasi 12,5 ml/l berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang akar tanaman tomat, serta konsentrasi 7,5 ml/l dapat memaksimalkan jumlah daun dan jumlah akar pada tanaman tomat. Kurniawan (2019). aplikasi PGPR berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter dan panjang akar sengan (*Paraserianthes falcataria* L). Dan dengan Konsentrasi PGPR 20 ml/l memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi, diameter dan panjang akar semai sengan.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) berfungsi sebagai pemacu dan penghambat pertumbuhan tanaman. Penggunaan ZPT yang tepat akan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman namun apabila dalam jumlah terlalu banyak justru akan merugikan tanaman karena akan meracuni tanaman tersebut. Sebaliknya jika dalam jumlah yang sedikit maka akan kurang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tersebut (Ardana, 2009).

Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur pupuk (N, P, dan K) untuk mengurangi biaya pemupukan, sering digunakan pupuk majemuk sebagai pupuk alternatif dari pemakaian pupuk tunggal. Salah satu jenis pupuk buatan adalah pupuk NPK. Pupuk NPK mengandung unsur hara N16% - P16% - K16%. Susanto (2004). Secara umum NPK berfungsi untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, merangsang pertunasan, dan penambah tinggi tanaman. Selain itu fosfor dapat memperbaiki perkembangan perakaran dan kalium berperan penting dalam pembentukan karbohidrat serta proses translokasi gula dalam tanaman. Pemberian

pupuk NPK majemuk (16:16:16) ini pada saat pemindahan ke polybag besar dengan dosis yang berbeda 0, 3, dan 6 gram/polybag.

Hasil penelitian Hamzah dan Silen (2018) pemberian pupuk NPK 6,0 gram/stek jabon merah secara bertahap memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat kering akar.

Pembibitan sangat diperlukan untuk menghasilkan bibit yang baik sebagai suatu cara untuk menyediakan bahan tanaman dalam jumlah yang banyak. Tanaman lada diperbanyak secara vegetatif dengan menggunakan bibit yang berupa batang dengan 1-2 ruas. Hal ini merupakan peluang bagi ketersediaan bahan tanaman yang mendukung peningkatan produksi. Oleh sebab itu, maka peneliti merasa perlu untuk meneliti penggunaan Pupuk NPK Mutiara dan Konsentrasi Larutan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap stek tanaman lada (*Piper nigrum* L.). Agar memperoleh stek lada yang memiliki kualitas dan kuantitas yang baik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan di Kecamatan Sungai Pinang, Kota Samarinda Kalimantan Timur. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan analisis faktorial 3 X 4 yang terdiri 3 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk NPK Mutiara yang terdiri dari 3 taraf yaitu. N0 kontrol, N1 (3 g<sup>-1</sup> polybag), dan N2 (5 g-1 polybag). Faktor kedua yaitu konsentrasi larutan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : P0 (Kontrol) P1 (10 ml<sup>-1</sup> air), P2(15 ml<sup>-1</sup> air), dan P3(20 ml<sup>-1</sup> air).

### Pelaksanaan Penelitian Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan sebagai tempat penelitian dibersihkan terlebih dahulu dari sisa tanaman dan gulma. Pembersihan lahan dilakukan dengan menggunakan cangkul. Naungan dibuat dari paranet dan daun kelapa kering sebagai atap peneduh untuk melindungi bibit dari sinar matahari langsung. Pembuatan naungan menghadap kebagian timur atau bagian depan naungan dengan ketinggian 150 cm dan tinggi bagian belakang 150 cm.

### Pembuatan biang PGPR

Cuci bersih akar bambu dari tanah yang telah diambil sebanyak 250 gram, tumbuk hingga lempeng, rendam dalam toples menggunakan air 1 liter yang matang dalam keadaan dingin, tunggu sekitar 3-7 hari biang PGPR biasanya sudah jadi. Selanjutnya larutan PGPR dicampur yaitu 1 liter biang PGPR, 10 liter air, ½ kg dedak, terasi dan 1 sendok makan kapur sirih. 1, kemudian dididihkan dan setelah dingin campurkan 1 liter biang PGPR,

dan tutup rapat dan diamankan selama 7-15 hari. PGPR yang sudah jadi dapat dilihat dari warna media akan berwarna keputihan yang merupakan massa bakteri dan baunya sedikit asam.

### Pembibitan dan Penanaman

Pembibitan dilakukan di polybag yang berukuran 10 x 15 selama 14 hari dengan 80 tanaman yang dimana 1 perlakuan terdapat 20 stek tanaman lada, sebelum pembibitan stek tanaman lada direndam di larutan PGPR selama 3-5 detik sesuai perlakuan yaitu, P0 (Kontrol atau tanpa perlakuan), P1 (10 ml/l polybag), P2 (15 ml/l polybag) dan P3 (20 ml/l polybag), kemudian ditanaman di polibeg yang telah disiapkan.

Penanaman dilakukan di pagi hari dengan memilih tanaman paling sehat dari pembibitan. setiap polibag hanya ditanami 1 tanaman dengan cara : robek polibeg menggunakan cutter kemudian keluarkan bibit stek tanaman lada dari polibeg tanpa membuang tanah yang melekat pada tanaman, lalu masukkan pada media yang telah disiapkan.

### Aplikasi PGPR dan NPK

Aplikasi PGPR pada tanaman dilakukan dengan menyemprotkan larutan PGPR dengan konsentrasi yang telah ditentukan. penyemprotan tanaman dilakukan jam 8-9 pagi dan sore jam 4-5 sore dan penyemprotan diulangi selama 30 hari sekali. Aplikasi Pupuk NPK Mutiara hanya dilakukan pada awal penanaman di polybag besar atau hanya pupuk dasar. dilakukan pada pagi hari dengan dosis yang telah ditentukan. dengan cara menabur diatas polibeg yang telah dilubangi.

### Analisis Data

Parameter pertumbuhan tanaman meliputi: persentase stek hidup, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang akar. Persentase stek hidup dihitung dengan membandingkan antara jumlah stek yang menghasilkan tunas normal dibagi dengan jumlah seluruh stek yang ditanam. Data hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis menggunakan sidik ragam untuk melihat pengaruh perlakuan, hasil analisis perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Hidup Stek

Hasil pengamatan persentase hidup stek pada perlakuan P<sub>1</sub> (10 ml/l air) dan P<sub>0</sub> (kontrol) menunjukkan persentase 80 %. Perlakuan P<sub>2</sub> dengan konsentrasi (15 ml/l air) pertumbuhan stek mencapai 85 %, sedangkan perlakuan P<sub>3</sub> dengan konsentrasi (20 ml/ air) persentase tumbuh stek menurun menjadi menjadi 75%.

Tabel 1 Hasil Pengamatan Perendaman Larutan Konsentrasi PGPR Terhadap Jumlah Stek Hidup Tanaman Lada

Perlakuan	Jumlah Stek	Stek Hidup	Persentase
P0	20	16	80
P1	20	16	80
P2	20	17	85
P3	20	15	75

Dari pengamatan ini perlakuan PGPR dapat mempengaruhi pertumbuhan stek apabila dengan konsentrasi yang tepat, jika melebihi konsentrasi akan menjadi racun bagi tanaman sehingga terjadi penurunan pertumbuhan. Menurut Supriyono dan Prakasa (2011) bahwa kadar tertentu hormon atau zat pengatur tumbuh akan mendorong pertumbuhan, sedangkan pada kadar yang lebih tinggi akan menghambat pertumbuhan, meracuni bahkan mematikan tanaman. Menurut Ardana (2009) bahwa penggunaan ZPT dalam jumlah terlalu banyak justru akan merugikan karena akan meracuni tanaman tersebut.

### Pengaruh Larutan PGPR Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Lada

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan PGPR berpengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman pada umur 60 HST, jumlah daun umur 30, 60, 90 HST, dan panjang akar umur 90 HST. Pertumbuhan tanaman yang diberikan perlakuan P<sub>3</sub> (20 ml/l air) lebih dominan pada tinggi tanaman.

Tabel 2 Pengaruh Larutan Konsentrasi PGPR Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Lada

Perlakuan PGPR	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)			Diameter Batang (cm)			Panjang Akar
	30 HST	60 HST	90 HST	30 HST	60 HST	90 HST	30 HST	60 HST	90 HST	90 HST
P0	11,22	13,11	14.00 <sup>a</sup>	1.22 <sup>a</sup>	3.44 <sup>a</sup>	4.89 <sup>a</sup>	0.53	0.59	0.64	14.89 <sup>a</sup>
P1	11,67	13,67	15.89 <sup>b</sup>	1.56 <sup>b</sup>	4.11 <sup>b</sup>	6.44 <sup>b</sup>	0.52	0.58	0.64	18.11 <sup>b</sup>
P2	11,11	12,78	15.00 <sup>ab</sup>	1.78 <sup>b</sup>	3.78 <sup>b</sup>	6.78 <sup>b</sup>	0.58	0.64	0.67	18.22 <sup>b</sup>
P3	12,11	14,22	16.22 <sup>b</sup>	1.44 <sup>ab</sup>	4.11 <sup>b</sup>	6.22 <sup>b</sup>	0.40	0.46	0.61	18.22 <sup>b</sup>

Hasil uji BNT 5% pada parameter jumlah daun dan panjang akar menunjukkan perlakuan P<sub>1</sub> (10 ml/l air) berbeda nyata terhadap kontrol (P<sub>0</sub>) namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P<sub>2</sub> (15 ml/l air) dan P<sub>3</sub> (20 ml/l air). Tinggi tanaman optimal umur 90 HST pada perlakuan P<sub>1</sub> mencapai 15,89 cm, sedangkan jumlah daun umur 90 HST yaitu 6,44 helai dan panjang akar 18,11 cm.

Penambahan konsentrasi larutan PGPR pada P<sub>2</sub>(15 ml/l air) dan P<sub>3</sub> 20 ml/l air) menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi, jumlah daun dan panjang akar. Pemberian PGPR dengan konsentrasi P<sub>2</sub> ( 15 ml/l air ) mampu meningkatkan jumlah daun karena bakteri yang terkandung dalam PGPR dapat memfiksasi N<sub>2</sub> di udara menjadi N tersedia bagi tanaman sehingga dapat menguntungkan dalam proses fisiologi tanaman. Unsur N merupakan salah satu unsur esensial yang dibutuhkan tanaman dalam masa vegetatif, sehingga pertumbuhan lebih optimal. Menurut Sutejo (2008), Bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan seperti daun, batang dan akar

Menurut Maria (2010). yang menunjukkan bahwa pada tanaman cabai yang diberikan perlakuan PGPR mempunyai jumlah daun lebih banyak jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan PGPR. Menurut Racmiati dkk (2004). Menyatakan bahwa unsur nitrogen diperlukan tanaman untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetative dimana ketersediaan nitrogen dalam

tanah dipengaruhi oleh fiksasi nitrogen oleh bakteri dalam tanah, suhu dan bahan organik tanah.

Perlakuan P<sub>2</sub> ( 15 ml/l air ) dan P<sub>3</sub> (20 ml/l air) menghasilkan akar terpanjang karena pemberian PGPR menyebabkan akar tanaman bisa tumbuh dengan sempurna karena Rizobakteri yang terkandung di PGPR adalah bakteri menguntungkan yang agresif menduduki (mengkolonisasi) rizosfer (bagian perakaran). Menurut Rahni (2012), Pembentukan fitohormon IAA oleh bakteri PGPR merupakan bentuk aktif dari hormon auksin. fungsi hormon IAA bagi tanaman yaitu meningkatkan perkembangan sel dan merangsang pembentukan akar baru.

Hasil penelitian Masnilah dkk (2009), Menunjukkan bahwa perlakuan PGPR dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman kedelai dibanding dengan tanpa perlakuan PGPR. Hal ini dikarenakan penyerapan unsur hara dan air dapat dilakukan dengan baik, sehingga kesehatan tanaman juga semakin baik.

### **Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Stek Tanaman Lada ( *Piper nigrum* L) Varietas Malonan I**

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK Mutiara berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, namun tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 30, 60 dan 90 HST.

Tabel 3 Pengaruh perlakuan Pupuk NPK Mutiara terhadap rata- rata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Diameter Batang, dan Panjang Akar Tanaman Lada

Perlakuan NPK	Tinggi Tanaman			Jumlah Daun			Diameter Batang			Panjang Akar
	30	60	90	30	60	90	30	60	90	30
N0	11.44 <sup>a</sup>	13.33 <sup>b</sup>	15.33 <sup>b</sup>	1.78	3.89 <sup>b</sup>	5.78	0.55	0.59	0.65	17.00
N1	10.11 <sup>ab</sup>	12.00 <sup>a</sup>	13.78 <sup>a</sup>	1.44	4.44 <sup>b</sup>	6.56	0.55	0.61	0.66	17.00
N2	12.44 <sup>b</sup>	14.22 <sup>b</sup>	15.78 <sup>b</sup>	1.33	3.00 <sup>a</sup>	5.78	0.53	0.6	0.64	17.22

Perlakuan N<sub>2</sub> (5g/polybag) cenderung dominan menghasilkan rata-rata tertinggi tanaman dan perlakuan N<sub>1</sub> menghasilkan rata-rata terendah. Walaupun Perlakuan N<sub>2</sub> (5g/polybag) menghasilkan tinggi tanaman terbaik tetapi kurang signifikan karena tidak berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>0</sub> ( kontrol). Pemberian Pupuk NPK Mutiara dengan dosis N<sub>2</sub> (5g/polybag) meningkatkan tinggi tanaman karena kandungan unsur hara N, P dan K cukup tersedia sehingga unsur hara yang disediakan pada perlakuan dapat diserap secara sempurna untuk mendorong pertumbuhan tinggi tanaman.

Menurut Sutejo (2018). Bahwa semakin tinggi pemberian N maka semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma yang merupakan penyusun organ

tanaman, termasuk dalam hal ini adalah batang. Pemberian Pupuk NPK Mutiara dengan dosis N<sub>1</sub> (3g/polybag) meningkatkan jumlah daun karena kandungan unsur hara N, P dan K cukup tersedia sehingga unsur hara yang disediakan pada perlakuan dapat diserap secara sempurna untuk mendorong pertumbuhan jumlah daun tanaman.

Menurut Mulyono (2014), Menyatakan bahwa manfaat unsur nitrogen N yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman, memproduksi klorofil, meningkatkan kadar protein dan mempercepat tumbuh daun. Berdasarkan hasil sidik ragam pemberian Pupuk NPK Mutiara berpengaruh tidak nyata terhadap pengamatan jumlah daun pada umur 90 HST. Perlakuan N<sub>1</sub> (3g/polybag) menghasilkan rata-rata jumlah daun

terbanyak dan perlakuan  $N_0$  (kontrol) menghasilkan rata-rata terendah. Walaupun Perlakuan  $N_1$  (3 g/polybag) menghasilkan jumlah daun terbanyak tetapi kurang signifikan karena tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $N_0$  (kontrol).

Hal ini diduga karena pemberian Pupuk NPK Mutiara hanya diawal sehingga kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman tidak dapat terpenuhi lagi. Menurut Lakitan (2004), Menyatakan bahwa kecepatan tumbuh tanaman dipengaruhi oleh adanya sinkronisasi antara ketersediaan unsur hara dengan kebutuhan tanaman. Menurut Novizan (2007), Menyatakan bahwa dengan cukupnya kebutuhan hara tanaman baik makro maupun mikro akan membantu metabolisme tanaman berjalan lancar. Selanjutnya akan berguna dalam memacu pertumbuhan baik vegetatif maupun generatif.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk NPK Mutiara berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang pada umur 30, 60 dan 90 HST. Perlakuan  $N_3$  (5 g/polybag) cenderung dominan menghasilkan diameter batang terbesar dan perlakuan  $P_0$  (kontrol) menghasilkan rata-rata. Walaupun Perlakuan  $N_3$  (5g/polybag) menghasilkan diameter batang terbesar tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $P_0$  (kontrol).

Menurut Pangaribuan dkk (2017). Pemberian pupuk sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif. Unsur hara N, P dan K yang tersedia dalam jumlah yang optimal dan seimbang akan mampu memberikan keseimbangan makro bagi tanaman sehingga tidak ketersediaan unsur

hara esensial dalam tanaman akan mencegah atau menghambat tanaman menyelesaikan siklus vegetatif sampai generative. Menurut Pahan (2008), kelebihan unsur hara maupun sebaliknya dapat mengganggu pertumbuhan diameter batang tanaman menambahkan untuk mencapai pertumbuhan optimal, seluruh unsur hara harus dalam keadaan seimbang, artinya tidak boleh ada unsur hara pun yang menjadi faktor pembatas. Hal ini diduga karena unsur hara N kurang tersedia sekitar zona perakaran sehingga akar kurang optimal dalam menangkap  $NO_3$  karena pemberian Pupuk NPK Mutiara hanya diawal penelitian. Menurut Campbell dkk (2003), Menyatakan bahwa apabila kandungan unsur hara terikat kuat dalam tanah atau dalam bentuk bahan kimia yang sulit diserap akar, maka tanaman akan kekurangan unsur hara yang menyebabkan pertumbuhan kurang optimal.

### Interaksi Larutan PGPR dan NPK Mutiara Terhadap Stek Tanaman Lada (*Piper nigrum L*) Varietas Malonan I

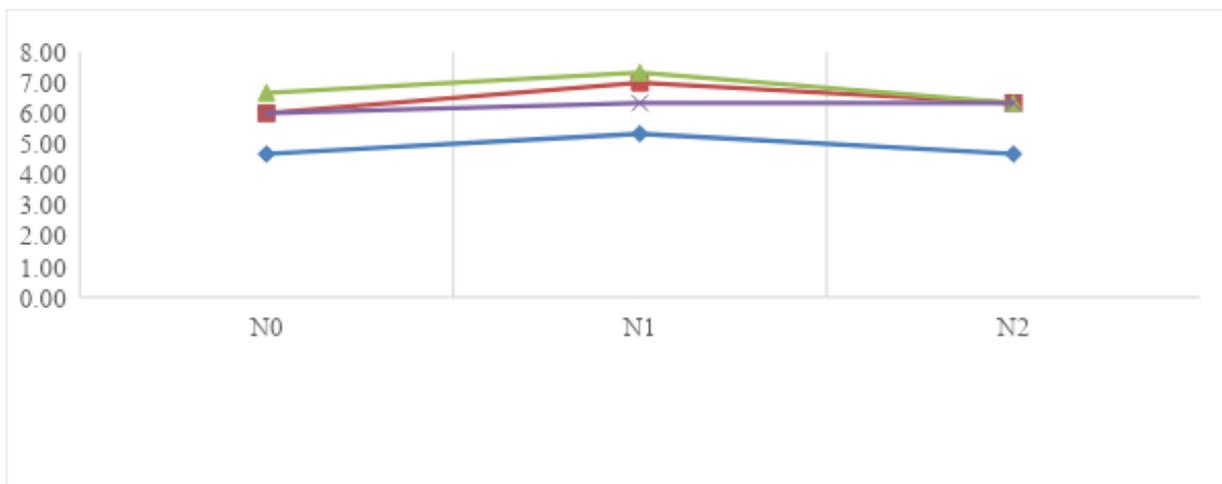
Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi pemberian Pupuk NPK Mutiara dan PGPR berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, dan panjang akar. Perlakuan  $N_1P_2$  (3g/polybag dan 15 ml/l air) menghasilkan rata-rata pertumbuhan jumlah daun dan diameter batang yang dominan dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya.

Tabel 4. Interaksi perlakuan Pupuk NPK Mutiara dan Konsentrasi Larutan PGPR terhadap rata-rata Jumlah daun, Diameter Batang dan Panjang Akar Bibit Lada.

Perlakuan Kombinasi	Jumlah Daun (helai)			Diameter batang (cm)			Panjang Akar (cm)
	30 HST	60 HST	90 HST	30 HST	60HST	90 HST	90 HST
N0P0	1,67bc	3,67ab	4,67a	0,50	0,53ab	0,60abc	15,00 <sup>ab</sup>
N0P1	1,67bc	4,00bc	6,00b	0,57	0,63ab	0,68abc	18,00 <sup>cde</sup>
N0P2	2,00c	4,00bc	6,67d	0,58	0,63ab	0,67abc	18,00 <sup>cde</sup>
N0P3	1,00a	3,67ab	6,00b	0,31	0,42a	0,48a	16,33 <sup>abcd</sup>
N1P0	1,00a	3,67ab	5,33ab	0,46	0,53ab	0,58abc	13,67 <sup>a</sup>
N1P1	1,33ab	5,33d	7,00d	0,52	0,56ab	0,62abc	18,67 <sup>cde</sup>
N1P2	2,00c	4,33bc	7,33d	0,67	0,74b	0,77c	18,67 <sup>cde</sup>
N1P3	1,33ab	4,33bc	6,33bc	0,42	0,45a	0,51ab	19,33 <sup>e</sup>
N2P0	1,00a	3,00a	4,67a	0,64	0,71b	0,74bc	16,00 <sup>abc</sup>
N2P1	1,67bc	3,00a	6,33bc	0,46	0,55ab	0,61	17,67 <sup>bcde</sup>
N2P2	1,33ab	3,00a	6,33bc	0,48	0,55ab	0,58abc	18,00 <sup>cde</sup>
N2P3	2,00 <sup>c</sup>	4,33 <sup>bc</sup>	6,33bc	0,46	0,53ab	0,83c	19,00 <sup>de</sup>

Hasil uji BNT 5% menunjukkan interaksi dominan pada perlakuan N1P2 dengan jumlah daun terlihat pada umur 30, 60, dan 90 HST, dan pengaruh dominan ditunjukkan pada diameter batang umur 30, 60, dan 90 HST. Sedangkan pada panjang akar ditunjukkan pada perlakuan N1P3 dengan rata-rata 19,33 cm. Hal ini diduga peran PGPR sebagai biofertilizer mempercepat

merangsang pertumbuhan sel tanaman sehingga penggunaan hara yang diberikan melalui pupuk NPK lebih efisien dalam penggunaan. Kombinasi perlakuan dengan kadar pupuk NPK lebih tinggi pada N2P1 dan N2P2 menunjukkan lebih rendah dari N1P2 sebagaimana terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Interaksi NPK dan PGPR terhadap Jumlah Daun Tanaman Lada Umur 90 Hari menunjukkan  $N_1P_2$  lebih dominan

Grafik menunjukkan interaksi antara pemberian pupuk NPK dan PGPR menunjukkan hasil yang signifikan. Tanaman yang di pupuk NPK meningkat pertumbuhan jumlah daun pada konsentrasi PGPR 15 ml<sup>-1</sup>air, namun menurun pada konsentrasi 20 ml<sup>-1</sup> air. Pertumbuhan jumlah daun yang diberikan pupuk NPK dengan pemberian PGPR konsentrasi 20 ml<sup>-1</sup>air justru menurun.

Menurut Tinendung dkk (2014), Bakteri dalam PGPR seperti bacillus sp dan pseudomonas sp mampu menghasilkan hormone pertumbuhan yang dapat memacu pertumbuhan tanaman karena termasuk kedalam bakteri yang mendorong pertumbuhan tanaman dengan merangsang pertumbuhan akar yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi yang lebih optimal sehingga pertumbuhan meningkat. Menurut Taufik (2010), Menyatakan bahwa peran PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman diduga berhubungan kemampuan mensintesis hormon tumbuh memfiksasi nitrogen dan melarutkan fosfat. Menurut Yazdani dkk (2009), Menyatakan bahwa aplikasi PGPR mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Tanaman membutuhkan dalam jumlah yang banyak untuk menunjang pertumbuhan yaitu unsur Nitrogen, Phospor, Kalium, Kalsium, Magnesium, dan Sulfur.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan Pupuk NPK Mutiara dan PGPR berpengaruh sangat nyata terhadap pengamatan jumlah daun pada umur 30, 60 dan 90 HST. Perlakuan  $N_1P_2$  (3g/polybag dan 15 ml/l air) cenderung dominan menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak.

Menurut Zaidi dkk (2003), Menyatakan bahwa Rhizobacteria yang terkandung dalam PGPR mendorong pertumbuhan serta banyaknya daun yang disebabkan oleh akumulasi nutrient seperti N dan P serta senyawa lain yang diinduksi oleh mikroorganisme tersebut maka rhizobacteria yang terdapat dalam PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan secara vegetatif terutama meningkatkan jumlah daun. Menurut Rachmiati dkk (2004), Menyatakan bahwa unsur nitrogen

diperlukan tanaman untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian tanaman vegetatif seperti batang dan akar, dimana ketersediaan nitrogen dalam tanah dipengaruhi antara lain oleh fiksasi nitrogen oleh bakteri dalam tanah, suhu dan bahan organik dalam tanah. Menurut Sutedjo (2008), Bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetative seperti daun, batang dan akar.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan pemberian larutan konsentrasi PGPR dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan panjang akar dengan perlakuan terbaik adalah P1 (10 ml<sup>-1</sup>air). Pemberian NPK Mutiara memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dengan perlakuan terbaik N2 (5g/polybag), sedangkan pada jumlah daun, diameter batang, dan panjang akar tidak menunjukkan berpengaruh nyata. Interaksi kedua perlakuan yaitu PGPR dan NPK Mutiara memberikan pengaruh sangat nyata jumlah daun, dan diameter batang dengan perlakuan terbaik N1P2 (3g/polybag dan 15 ml/l air), namun panjang akar dengan perlakuan terbaik N1P3 (3g/polybag dan 20 ml/l air).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan biaya penelitian melalui hibah penelitian Universitas Widya Gama Mahakam dan ucapan terima kasih pula disampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama

Mahakam yang memberikan bantuan sarana dan prasarana penunjang kegiatan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- A`yun, K.Q., T.Hadiastono, M. Martosudiro. 2013 Pengaruh Penggunaan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Intensitas TMV aic Virus, Pertumbuhan Dan Produksi pada Tanaman Cabai Rawit ( *Capsicum Frutescens L* ) Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan, 1(1).p.47
- Ardana, R.C. 2009. Pengaruh Macam zat Pengatur Tumbuh dan Frekuensi Penyemprotan terhadap Pertumbuhan Awal Bibit gelombang Cinta (*Anthurium Plowmanii*). *Jurnal Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UNS*. Surakarta.
- Abdullah, Maulana Wulandari, Nirwana. 2019 Pengaruh Ekstrak Tanam Sebagai Sumber ZPT Alami Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Lada ( *Piper nigrum L* ), Jurnal Agrotek. 3(1) Maret 2019
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur ( BPS-Statistics Of Kalimantan Timur Provinsi ).[kaltim.bps.go.id/statictable](http://kaltim.bps.go.id/statictable). Diakses tanggal 14 maret 2020
- Campbell, Nell, Jane B, Recce, Lawrence Mitchell, 2018, Biologi : Eight Adition Mc Graw Hill. New York.
- Dirjenbun, 2016. *Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Lada*. Jakarta.
- Husein , E., Saraswati, R., & Hastuti, R. D. (2006) Rhizobacteria Pemacu tumbuh tanaman. In R. D.. Simanungkalit, D. A. Suriandikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, & W. Hartatik, D D.(EDS.), Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati (pp. 191-210). Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya lahan Pertanian Dan Pengembangan Pertanian.
- Kurniawan A, 2019 .Pengaruh Konsentrasi Pgpr (Plant Growth Promoting Rhizobacteria ) Terhadap Pertumbuhan Semai Sengon ( *Paraserianthes Falcataria L* ) . 3(1) Desember 2018
- Lakitam B, P, 2004. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Meynarti, S. D. I., N. Yumiati, I. Sulistiyorini, dan syafaruddin. 2011. Induksi Kalus Embriogenik Lada (*Piper nigrum L.*) Varietas Petaling 1 Melalui Embriogenesis Somatik. Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri 2 (1): 105- 110.
- Maria, S. 2010. Pengaruh Aplikasi Bakteri Perakaran Pemacu Pertumbuhan Tanaman pada Tiga Genotip Cabai (*Capcsicum annum L.*) Terhadap Pertumbuhan serta. Kejadian Penyakit Penting Cabai. (Skripsi). Jurusan Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Masnilah , R., P. A Mihardja , dan T. Arwiyanto. 2007 . *Efektivitas Isolat Bacillus spp.* Untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Batang Berlubang Erwinia Carotovora Pada Tembakau Dirumah Kaca. Jurnal Mapeta 9(3):154-165.
- Mulyono. 2014. Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga. Jakarta: PT Agromedia Pustaka, Jakarta
- Novizan, 2007. Budidaya Tanaman Sawi. <http://zuldesains.wordpress.com>. Diakses tanggal 29 November 2020.
- Rahni, N. M.2012 Efek Fitohormon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*) Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah .3(2):27-35
- Racmiati, Y., A.A Salim dan S. Wibowo. 2004. Pengaruh Berbagai Takaran Pupuk Majemuk NPK Dan Kompos Limbah Kulit Kina Terhadap pH, KTK, C-Organik, Dan Pertumbuhan Tanaman Kina Muda di Inceptisol. Jurnal Penelitian Teh Dan Kina. 9(1):12-27
- Sutedjo, M. M. 2018. Pupuk Dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. 58-63 pp.
- Tinendung. R., F. Puspita dan Yoseva. 2014. Uji Formulasi Bacillus sp. Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*) *Jurnal Online Mahasiswa*. Faperta 1(2): 1-15
- Taufik, M 2010. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Yang Diaplikasi Plant Grown Promoting Rhizobacteria. Jurnal Agrivigor. 10 (1):99-107.

- Pangaribuan, D.K., K. Hendarto dan K. Prihartini. 2017. Pengaruh Kombinasi Pupuk Anorganik Tunggal Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Serta Populasi Mikroba Tanah . *Jurnal Floratek*. 12(1): 1-9
- Pahan 1. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hingga Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hutan. *Tekno HutanTanaman* 6 (2):55 64.
- Yazdani, M., M. A. Bahmanyar, H . Pirdasthi and M. A. Esmaili. 2009. Effect Of Phosphate Solubilization Microorganism (PSM) And Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) On Yield And Yield Components Of Corn (*Zea mays* L.). *Proc. World. Acad. Sci. Eng. Technol.* 37: 90-92
- Zaidi A, Khan MS And Amil M, 2003. Interactive Effect Of Rhizotropic Microorganism On Yield And Nutrient Uptake OF Chickpea (*Ciccar arietinum* L) Europe *Jurnal Agronomy*. 1950;15-21