



POTENSI MIKORIZA GLOMUS DAN GIGASPORA SPESIFIK LOKASI LAHAN MARGINAL DALAM BUDIDAYA TANAMAN SAYURAN UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN

Eny Rokhminarsi, Begananda dan Darini Sri Utami
Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

ABSTRAK

Lahan kering marginal di Indonesia mempunyai potensi besar dengan luas mencapai sekitar 48,3 juta hektar dengan tingkat produktivitas yang rendah. Untuk itu jika kesuburannya dapat ditingkatkan sangat berpotensi dalam mengendalikan stabilitas produksi pertanian. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dalam bentuk penelitian in planta. Pada penelitian pertama telah diperoleh jamur mikoriza spesifik lokasi lahan marginal dari rizosfer tanaman hortikultura. Tujuan penelitian adalah mengetahui potensi mikoriza *Glomus* dan *Gigaspora* spesifik lokasi dalam budidaya tanaman sayuran. Pengujian berupa percobaan faktorial 3 x 3 pada tanaman pakcoy dan tomat. Faktor yang dicoba: 1) Genus mikoriza dalam formula : M1 = *Glomus*, M2 = *Gigaspora*, M3 = *Glomus dan Gigaspora*, 2) pengurangan pupuk N, P dan K, P0 = pengurangan 0% (dosis rekomendasi), P1 = pengurangan 25% dari dosis rekomendasi, P2 = pengurangan 50% dari dosis rekomendasi Terdapat 9 kombinasi perlakuan yang semuanya dialokasikan ke dalam unit percobaan dengan menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial yang diulang 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian dan uji banding ganda dengan DMRT 5% dan regresi. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, bobot buah, jumlah buah, volume buah, bobot tajuk, jumlah bunga (tomat), bobot daun (pakcoy), jumlah daun, luas daun, volume akar, dan bobot akar (tomat dan pakcoy). Hasil penelitian untuk bobot buah tomat per tanaman menunjukkan bahwa pengurangan pupuk urea-SP36-KIL 25%, 50% dan 50 % dari dosis anjuran, masing-masing untuk Genus mikoriza *Glomus*, M2 = *Gigaspora*, M3 = *Glomus dan Gigaspora*, berturut-turut meningkatkan hasil buah tomat berturut-turut sebesar 41,85%, 24,37 % dan 106,23%, sedangkan hubungan antara keduanya berturut-turut dalam bentuk. $Y = 396,66 + 13,66 X - 0,2811 X^2$, $Y = 395,33 - 13,42 X + 0,30 X^2$, dan $Y = 233,05 + 11,70 X$ Hasil penelitian untuk pakcoy menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati mikoriza *Glomus dan Gigaspora* secara mandiri memberikan jumlah daun dan bobot basah daun paling baik.

Kata Kunci : mikoriza, lahan marginal, tanaman sayuran, pertanian berkelanjutan

ABSTRACT

Marginal drylands in Indonesia has great potential with a broad reach about 48.3 million hectares with a low level of productivity. For that if the fertility potential can be enhanced greatly in controlling the stability of agricultural production. This research is a continuation in the form of research in planta. In the first study have been obtained specific mycorrhizal fungi from the rhizosphere of marginal land horticultural crops. In the first study have been obtained specific mycorrhizal fungi from the rhizosphere of marginal land horticultural crops. The research objective was to determine the potential of mycorrhizal *Glomus* and *Gigaspora* specific location in the cultivation of vegetable crops. Testing the form 3 x 3 factorial experiment in pakcoy and tomato plants. Factors tested: 1) the mycorrhizal genus formula: M1 = *Glomus*, *Gigaspora* = M2, M3 = *Glomus and Gigaspora*, 2) reduction of fertilizer N, P and K, P0 = 0% reduction (dose recommendation), P1 = 25% reduction of dosage recommendation, P2 = 50% reduction of the dose recommendation There are 9 combinations of treatments which are allocated to the experimental units using a factorial randomized block design pattern that is repeated 3 times. Data were analyzed with analysis of variance and multiple comparisons with DMRT 5% and regression. Observed variables plant height, fruit weight, number of fruits, fruit



volume, the weight of the canopy, the amount of interest (tomatoes), leaf weight (pakcoy), number of leaves, leaf area, root volume and root weight (tomato and pakcoy). The results for the weight of tomatoes per plant showed that the reduction in urea-SP36-KLL 25%, 50% and 50% of recommended doses, each for Genus mycorrhizal *Glomus*, *Gigaspora* = M2, M3 = *Glomus* and *Gigaspora*, respectively increase the yield of tomatoes, respectively for 41.85%, 24.37% and 106.23%, while the relationship between the two in a row in the form. $Y = 396.66 + 13.66 X - 0.2811 X^2$, $Y = 395.33 - 13.42 + 0.30 X X^2$, and $Y = 233.05 + 11.70 X$ for pakcoy results indicate that administration of mycorrhizal biofertilizer *Glomus* and *Gigaspora* independently gives the number of leaves and leaf wet weight is best.

Keyword : *mycorrhizae, marginal land, vegetable crops, sustainable agriculture*

PENDAHULUAN

Lahan kering marjinal di Indonesia mempunyai potensi jauh lebih besar dibandingkan dengan lahan sawah dan atau lahan gambut. Luasnya mencapai sekitar 48,3 juta hektar atau $\pm 25,4\%$ dari luas daratan Indonesia. Hambatan yang sering dijumpai adalah rendahnya tingkat produktivitasnya. Untuk itu jika kesuburannya dapat ditingkatkan sangat berpotensi dalam mengendalikan stabilitas produksi pertanian. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan produktivitas lahan marjinal khususnya lahan ultisol untuk mendukung ketersediaan pangan (*food availability*), ketahanan pangan (*food security*), dan keamanan pangan (*food safety*) dalam menunjang sistem pertanian organik yang berkelanjutan, khususnya di lahan kering marjinal. Selain tersebut, banyak lahan pertanian subur terkonversi menjadi pemukiman dan industri, dan ini membuat usaha pertanian terpinggirkan dan beralih ke lahan marjinal yang kurang produktif. Dampak yang dirasakan adalah menurunnya produktivitas tanaman dan stok cadangan pangan. Guna mengatasi hal ini salah satunya adalah upaya peningkatan produktivitas lahan marjinal melalui pemanfaatan mikoriza khususnya spesifik lokasi lahan marginal agar lebih efektif dan efisien, karena sudah beradaptasi dengan baik pada kondisi lingkungan marjinal. Jamur mikoriza merupakan sejenis jamur tanah yang dapat bersimbiosis secara mutualistis dengan berbagai jenis tanaman pertanian, perkebunan, kehutanan atau bahkan rumput-rumputan. Asosiasi simbiotik mikoriza melibatkan tiga komponen penting yaitu tanaman inang, media tumbuh serta jamur mikoriza itu sendiri yang saling mempengaruhi dan membentuk suatu sistem yang saling mendukung. Dalam asosiasi tersebut jamur mikoriza menyediakan hara bagi tanaman, sedangkan tanaman memberikan nutrisi berupa fotosintat bagi kehidupan jamur mikoriza, sehingga terjadi daur ulang nutrisi di alam yang dapat mempertahankan kesuburan tanah. Peranan mikoriza selain dalam perbaikan dan siklus nutrisi tanaman, mikoriza juga memberikan resistensi terhadap kekeringan, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen tular tanah, bersifat sinergi dengan mikrobia lain, juga meningkatkan stabilitas ekosistem alam (Setiadi, 1998) serta menurunkan kadar logam berat (Adinurani *et al.*, 2001). Mikoriza berperan dalam peningkatan penyediaan hara dan penyerapan nutrisi, sehingga dapat menekan kebutuhan pupuk, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi tinggi, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, karena jamur mikoriza membantu dalam pengambilan air yang tidak terjangkau oleh perakaran tanaman. Berbagai genus mikoriza yang hidup pada lahan marginal tersebut telah diperoleh genus yang dominan spesifik lokasi lahan marginal yaitu *Glomus* sp dan *Gigaspora* sp (Rokhminarsi *et al.*, 2011), sehingga perlu dikembangkan sebagai suatu formula dan dilakukan pengujian efektivitasnya.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui potensi mikoriza *Glomus* dan *Gigaspora* spesifik lokasi dalam budidaya tanaman sayuran.



METODE ANALISIS

Penelitian berupa percobaan faktorial yang dilakukan di laboratorium, rumah kaca Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto. Pengujian berupa percobaan faktorial 3 x 3 pada tanaman pakcoy dan tomat.

Faktor yang dicoba :

1) Genus mikoriza :

M1 = *Glomus* sp

M2 = *Gigaspora* sp

M3 = *Glomus* sp + *Gigaspora* sp

2) Pengurangan pupuk N, P dan K

P0 = pengurangan 0% (dosis rekomendasi)

P1 = pengurangan 25% dari dosis rekomendasi

P2 = pengurangan 50% dari dosis rekomendasi

Terdapat 9 kombinasi perlakuan yang semuanya dialokasikan ke dalam unit percobaan dengan menggunakan rancangan acak kelompok yang diulang 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian dan uji banding ganda dengan DMRT 5% dan regresi. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, bobot buah, jumlah buah, volume buah, bobot tajuk dan jumlah bunga (tomat), bobot daun (pakcoy), jumlah daun, luas daun, volume akar, dan bobot akar (tomat dan pakcoy).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pakcoy

Data pengaruh genus mikoriza dan pengurangan dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl pada beberapa variabel pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati

Perlakuan	Variabel yang diamati						
	Jumlah Daun per tanaman	Bobot Daun Basah (g/tan)	Bobot Daun Kering (g/tan)	Bobot Akar basah (g/tan)	Bobot Akar Kering (g/tan)	Volume Akar (cm ³ /tan)	Luas Daun (cm ² /tan)
M1P0	19,33	163,83	8,50	5,33	1,00	4,33	1.894,67
M1P1	18,33	155,57	6,47	3,57	0,57	3,00	1.723,67
M1P2	21,00	173,03	8,30	5,00	0,87	4,33	2.191,00
M2P0	22,00	165,27	8,00	3,00	0,70	2,67	2.491,67
M2P1	19,00	159,40	7,70	3,67	0,50	3,33	1.878,67
M2P2	22,67	216,70	9,17	4,93	0,57	4,00	3.023,11
M3P0	19,67	193,67	8,57	6,10	1,33	4,67	2.438,56
M3P1	20,67	216,83	8,03	4,40	0,67	4,33	2.092,11
M3P2	25,00	223,47	9,33	3,70	0,70	4,00	2.622,89

Berdasarkan hasil uji ragam beberapa variabel pengamatan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel bobot daun kering, bobot akar basah, bobot akar kering, volume akar, luas daun, dan tidak berpengaruh nyata pada interaksi semua perlakuan, berpengaruh nyata pada jumlah daun per tanaman pada efek mandiri pemberian genus mikoriza (M) dan pengurangan dosis pupuk kimia (P), serta berpengaruh nyata pada variabel bobot basah tanaman pada efek mandiri pemberian genus mikoriza (M) (Tabel 2). Diduga mikoriza berperan dalam pengambilan air untuk perakaran dan pertumbuhan vegetatif pakcoy seperti jumlah daun dan bobot basah daun yang membutuhkan nitrogen. Sesuai pendapat Rif'an (2002) bahwa



pemberian mikoriza dapat meningkatkan KTK tanah, P tersedia, N total tanah, jumlah polong bernaas dan bobot biji tanaman kedelai.

Tabel 2. Hasil uji ragam pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati pada taraf $\alpha=5\%$

No	Variabel	Efek		
		M	P	Interaksi MP
1	Jumlah Daun per tanaman	nyata	nyata	Tidak nyata
2	Bobot Daun Basah (g)	nyata	Tidak nyata	Tidak nyata
3	Bobot Daun Kering (g)	Tidak nyata	Tidak nyata	Tidak nyata
4	Bobot Akar basah (g)	Tidak nyata	Tidak nyata	Tidak nyata
5	Bobot Akar Kering (g)	Tidak nyata	Tidak nyata	Tidak nyata
6	Volume Akar (cm ³)	Tidak nyata	Tidak nyata	Tidak nyata
7	Luas Daun (cm ²)	Tidak nyata	Tidak nyata	Tidak nyata

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa campuran genus mikoriza Glomus dan Gigaspora (M3), rerata jumlah daun per tanaman paling tinggi sebesar 21,78, dan rerata bobot daun basah sebesar 211,32 juga paling tinggi, berbeda nyata dibanding genus mikoriza (M1). Genus mikoriza campuran Glomus dan Gigaspora efektif dalam meningkatkan jumlah daun dan bobot daun basah tanaman pakcoy.

Tabel 3. Uji Banding Ganda Tukey efek mandiri mikoriza

Efek Mandiri	Jumlah Daun per tanaman	Bobot Daun Basah
Genus Mikoriza		
M1	19,56 ^a	164,14 ^a
M2	21,22 ^{ab}	180,46 ^a
M3	21,78 ^b	211,32 ^b

Hubungan antara variabel jumlah daun dengan pengurangan dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl (P) dalam bentuk persamaan regresi kwadratik $Y = 43,67 - 0,5978 X + 0,003644X^2$. Pengurangan dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl di atas 50% dari dosis anjuran, jumlah daun mulai turun, tetapi jumlah daun bertambah lagi mulai pengurangan dosis pupuk 75%.

B. Tomat

Berdasarkan hasil uji ragam beberapa variabel pengamatan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel yang diamati, kecuali pada variabel bobot buah per tanaman, baik pada pengaruh mandiri genus mikoriza (M), dosis pengurangan pupuk Urea, SP36 dan KCl (P) maupun interaksi antara dosis mikoriza dengan pupuk Urea, SP36 dan KCl (MP) (Tabel 4).

Variabel bobot buah tomat per tanaman menunjukkan bahwa pengurangan dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl sebesar 25%, 50% dan 50 % dari dosis anjuran, masing-masing untuk genus mikoriza Glomus, Gigaspora dan campuran Glomus dan Gigaspora, berturut-turut meningkatkan hasil buah tomat berturut-turut sebesar 41,85%, 24,37 % dan 106,23%, sedangkan bentuk hubungan antara keduanya berturut-turut dalam persamaan regresi $Y = 396,66 + 13,66 X - 0,2811 X^2$, $Y = 395,33 - 13,42 X + 0,30 X^2$, dan $Y = 233,05 + 11,70 X$. Tabel 5 menunjukkan bahwa pada genus mikoriza campuran Glomus dan Gigaspora, pengurangan dosis pupuk 50% memberikan hasil buah tomat sebesar 818,05 gram per tanaman, pada perlakuan mikoriza yang sama tanpa pengurangan dosis pupuk kimia memberikan hasil buah tomat sebesar 233,05 g per tanaman. Koefisien determinasi R^2 sebesar 76,05%, menunjukkan bahwa nilai hasil buah tomat per tanaman ditentukan oleh genus mikoriza campuran Glomus dan Gigaspora, dosis pengurangan dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl sebesar 50% dari dosis anjuran



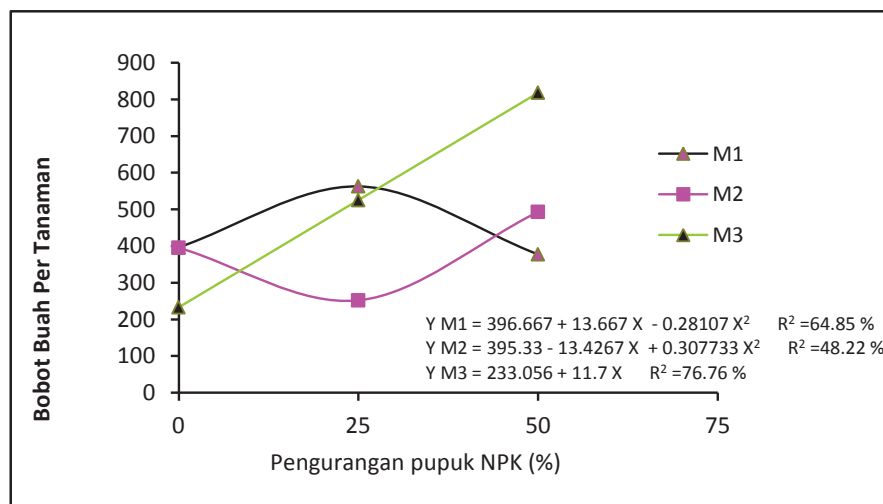
Tabel 4. Hasil Uji Ragam pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diukur Pada nilai peluang 0,95

No	Variabel	Pengaruh		
		M	P	M x P
1	Tinggi tanaman	-	-	-
2	Jumlah Daun PerTanaman	-	-	-
3	Jumlah Bunga	-	-	-
4	Jumlah BungaJadi	-	-	-
5	Bobot Buah Per Tanaman	X	X	M1 P Kuadrat; M2P kuadrat; M3 P linier
6	Jumlah Buah Jadi	-	-	-
7	Volume Tiap Buah	-	-	-
8	Bobot Segar Tajuk	-	-	-
9	Bobot Segar Akar	-	-	-
10	Bobot KeringAkar	-	-	-
11	Bobot Volume Akar	-	-	-
12	Bobot Kering Tajuk	-	-	-
13	Luas Daun	-	-	-

Keterangan : -) Tidak nyata

*) Nyata

Menurut pendapat Rif'an (2002) bahwa pemberian mikoriza dapat meningkatkan KTK tanah, P tersedia, N total tanah, jumlah polong bernaas dan bobot biji tanaman kedelai. Prasetyo (2002) melaporkan inokulasi mikoriza dapat meningkatkan bobot biji kering per tanaman dan per hektar pada tanaman, sedangkan pada tanaman cabai Sastrahidajat dan Cholil (1999) melaporkan bahwa inokulasi mikoriza dapat meningkatkan jumlah bunga (65,57%), jumlah buah (76,8%) dan bobot buah (29,72%). Rokhminarsi *et al* (2010) melaporkan bahwa aplikasi mikoriza dan *Bacillus* sp pada tanaman kedelai dapat meningkatkan produksi sebesar 128,6 persen, mengurangi pemakaian pupuk urea, SP-18 dan KCl sebesar 39,5 persen serta mengendalikan patogen penyebab penyakit karat (*Phakospora pachyrizi*). Pada tanaman cabai, aplikasi tersebut dapat meningkatkan produksi sebesar 137,9 persen, mengurangi pemakaian pupuk urea, SP-18 dan KCl sebesar 31,7 persen serta mengendalikan patogen penyebab penyakit layu (*Ralstonia solanacearum*).



Gambar 2. Pengaruh pengurangan dosis pupuk kimia pada berbagai pemnggunaan variasi genus kikorisa terhadap bobot buah tomat per tanaman



Tabel 5. Hasil buah tomat pada gabungan perlakuan pengurangan dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl dengan genus mikoriza

Pengurangan dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl dari anjuran (%)	Genus mikoriza		
	M1	M2	M3
0	396,67	395,33	233,05
25	562,67	251,99	525,55
50	377,33	493,33	818,05

Jamur mikoriza merupakan sejenis jamur tanah yang dapat bersimbiosis secara mutualistik dengan berbagai jenis tanaman pertanian, perkebunan, kehutanan atau bahkan rumput-rumputan. Asosiasi simbiotik mikoriza melibatkan tiga komponen penting yaitu tanaman inang, media tumbuh serta jamur mikoriza itu sendiri yang saling mempengaruhi dan membentuk suatu sistem yang saling mendukung. Dalam asosiasi tersebut jamur mikoriza menyediakan hara bagi tanaman, sedangkan tanaman memberikan nutrisi berupa fotosintat bagi kehidupan jamur mikoriza, sehingga terjadi daur ulang nutrisi di alam yang dapat mempertahankan kesuburan tanah. Peranan mikoriza selain dalam perbaikan dan siklus nutrisi tanaman, resistensi terhadap kekeringan, patogen tular tanah, bersifat sinergi dengan mikrobia lain, juga meningkatkan stabilitas ekosistem alam (Setiadi, 1998) serta menurunkan kadar logam berat (Adinurani *et al*, 2001).

KESIMPULAN

1. Hasil penelitian pada tanaman tomat menunjukkan bahwa pengurangan dosis pupuk Urea, SP36 dan KCl sebesar 25%, 50% dan 50 % dari dosis anjuran, masing-masing untuk genus mikoriza *Glomus*, *Gigaspora* dan campuran *Glomus* dan *Gigaspora*, berturut-turut meningkatkan hasil buah tomat sebesar 41,85%, 24,37 % dan 106,23%, sedangkan hubungan antara keduanya berturut-turut dalam bentuk $Y = 396,66 + 13,66 X - 0,2811 X^2$, $Y = 395,33 - 13,42 X + 0,30 X^2$, dan $Y = 233,05 + 11,70 X$.
2. Hasil penelitian pada tanaman pakcoy menunjukkan bahwa pemberian mikoriza campuran *Glomus* dan *Gigaspora* secara mandiri memberikan jumlah daun dan hasil paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinurani, P.G.; T. Sartiningsih; V.R.Ch. Warrouw; Z. Hahude; M.Mataburu; dan R. Hendroko. 2001. Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskula Terhadap Kadar Fe, Mn, Cu, Dan Zn Pada Tanah Mineral Masam, Budidaya Jagung, Kacang Tanah, Cabe Dan Tebu. *Abstrak Seminar Penggunaan Cendawan Mikoriza Dalam Pertanian Organik Dan Rehabilitasi Lahan Kritis*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Kormanik, P.P. dan A.C. McGraw. 1982. Quantification on Vesicular Arbuscular Mycorrhizae in Plant Roots. *In*: Schneck, N.C. (Ed.). *Methods and Principles of Mycorrhizal Research*. The Am. Phytopath. Soc. St. Paul, Himesota.
- Prasetyo, G.W.A. 2002. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Pada Berbagai Dosis Pemupukan N Dan P Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Di Tanah PMK. *Skripsi*. Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto.
- Rif'an, J. Maryanto dan Kharisun. 2002. Upaya Pemanfaatan Mikoriza, Gambut Dan BFA Terasidulasi Sebagai Bahan Amelioran Untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai Di Tanah Liat Aktivitas Rendah (LAR). *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian UNSOED Purwokerto.
- Sastrahidajat, I.R. dan A. Cholil. 1999. Pengaruh Inokulasi VAM Terhadap Pertumbuhan, Produksi Dan Intensitas Serangan Patogen Utama Pada Tanaman Cabai Merah Dan Tomat Di Daerah Junjero Batu Malang. *Agrivita*, 21 (1).
- Setiadi. 1998. Fungsi Mikoriza Arbuskula Dan Prospeknya Sebagai Pupuk Biologis. *Makalah Workshop Aplikasi CMA Pada Tanaman Pertanian, Perkebunan Dan Kehutanan*. PAU Biotek IPB, Bogor.
- Rokhminarsi, E. , Begananda dan D.S. Utami. 2011. Identifikasi Mikoriza Spesifik Lokasi Lahan Marginal pada Rizosfer Tanaman Hortikultura. *Laporan Penelitian* Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto.