Journal Matematika dan Pengetahuan Alam
Vol. 4, No. 1, Th. 1995. ISSN: 0853-0235

PENGARUH TAKARAN PUPUK N DAN K TERHADAP TEBAL EPIDERMIS DAN INTENSITAS SERANGAN *Phytophthora infestans* PADA DAUN KENTANG

Rachmawaty. S
Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA Unand

ABSTRACT

The influence of N and K level on the highness of leave epidermis and pathogenesity of *Phytophthora infestans* on the leave of potato. The expriment was conducted on laboratorium of Biology Departemen, Faculty of Matematics and Natural Science. The result showed that combination amount of 0 kg N/ha with 0 kg K,0/ha,and 180 kg N/ha with 0 kg k20/ha shown the highest pathogenisity. The lowes showed of combination of 120 kg N/ha with 225 kg K20 /ha. The anatomical view the combination amount of 60,120 and 180 kg N/ha with 225 kg k20 /ha shown the thicknees of leave epidermis. The thiness leave epidermis on combination of 180 kg N/ha with 0 and 75 kg K20/ha the value of regretion between thickness of epidermis against the pathogenisity was - 0,656, that the more thicker of epidermis the lowest the pathogenity on potato leaves.

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan bahan pangan dengan sumber karbohidrat yang tinggi, juga mengandung protein dan vitamin. Umbi dari tanaman ini tergolong sayuran yang mendapat perioritas untuk dikembangkan karena mempunyai prospek baik dalam pemasaran dan ekspor, tidak mudah rusak seperti sayuran lain.

Produksi kentang di Indonesia pada tahun 1981 rata-rata 7,2 to/ha (BPS 1983). Dibandingkan dengan Negara lain produksi kentang di Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu penyebabnya rendahnya produksi kentang di Indonesia adalah penyakit.

Anonimus (1988) mengatakan salah satu penyakit penting adalah pada tanaman kentang adalah busuk daun ('late blight') disebabkan oleh Phytophtora infestans (Mont) de Bary. Penyakit busuk daun ini merupakan penyakit penting dan cukup merugikan.

Pemupukan yang kurang tepat merupakan salah satu faktor lingkungan yang sering menunjang berat ringannya intensitas serangan dari patogen (Triasulo, 1976). Brown, et al (1982) mengatakan ; pemupukan yang berimbang dapat mengendalikan penyakit secara tidak langsung pada tanaman, dengan arti kata dapat menghambat dan mencegah pertumbuhan patogen dengan meningkatkan ketahanan mekanis dan fisiologis tanaman.

Nitrogen (N) dan Kalium (K) merupakan dua unsur pokok yang sering ditambahkan kedalam tanah. Kedua unsur ini termasuk unsur makroesensial yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan memegang peranan dalam proses-proses fisiologis (Sumardi, 1987).

Pupuk N berguna meningkatkan kandungan protein dan mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman (Jacob dan Uex Koll, 1972). Buchman dan Brady (1982) mengatakan bahwa pemberian N yang berlebihan mengakibatkan tanaman sukulen dan kurang tahan terhadap penyakit.

Menurut Sumardi (1987) bahwa tanaman selalu membutuhkan Kalium dalam jumlah banyak. Unsur K berperan dalam memperlancar proses fotosintesa, menambah pengerasan jaringan sehingga tubuh tanaman bertambah tegar dan kuat, meningkatkan mutu hasil bunga dan buah dan menambah daya tanan terhadap penyakit.

Berhasil atau tidaknya patogen dalam menimbulkan penyakit adalah bergantung kepada daya tahan tanaman (inang). Sesuai menurut Roberts & Boutryd (1972) tanaman mempunyai dua bentuk ketahanan yaitu berupa ketahanan mekanis yang dapat menentukan ketahanan tanaman terhadap serangan patokogen. Dinding sel epidermis yang lebih tebal akan mempersulit penetrasi langsung oleh patogen jamur.

Djafaruddin (1984) mengatakan ; salah satu usaha untuk pengendalian penyakit yang dianggap tepat adalah secara kultur teknis dengan pemberian pemberian pupuk yang berimbang. Pemberian takaran pupuk N dan K yang tidak berimbang dapat menyebabkan tanaman lebih rentan terhadap penyakit oleh jamur demikian sebaliknya.

Berdasarkan hal diatas perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh beberapa takaran pupuk N dan K terhadap ketebalan epidermis dan intensitas serangan P. infestans pada daun kentang.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan didaerah perladangan Padang Luar, 4 km dari kota Bukittinggi. Identifikasi dan penyediaan bahan inokulum P.infestans serta pembuatan preparat permanen anotomis daun dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Unand Padang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu : Tanaman kentang varietas lokal, Isolat P. infestans (sudah diidentifikasi). Tanah andosol Pupuk urea (sumber N) yang mengandung 45 persen N, pupuk KCL (Sumber K) yang mengandung 48 persen K_2O dan pupuk TSP (pupuk dasar). Formaldehyd 40 persen. Untuk preparat digunakan FAA : Alkohol 50,70 dan 90 persen p205 dan pupuk TSP (pupuk dasar). Formaldehyd 40 persen. untuk preparat digunakan FAA : Alkohol 50,70 dan 90 persen; alkohol absolut , xylol, prafin lunak dan keras ,TBA,Fast green Alat yang digunakan yaitu : 48 buah kantong plastik kapasitas 8 kg, sprayer, jarum ose, erlenmeyer, termometer, higrometer, gelas objek dan penutup, mikrotom, pisau pemotong, plat pemanas, tabung gewarna, dan lain-lain.

Tata Kerja

Tanah dibersihkan dan dikeringkan angukan kemudian disterilkan dengan menyemprotkan formalin 40% lalu ditutup selama 24 jam dengan karung plastik (Duriat,1985). Bibit terlebih dahulu didesinfeksi dengan hg CL2 0,01 % dan ditanam satu umbi bibit per poly bag dengan kedalaman 10 cm dari permukaan tanah.

Pupuk urea diberikan dua tahap yaitu 1/3 pada waktu saat tanam 2/3 lagi pada umur 4 Minggi setelah tanam. Takaran pupuk urea sesuai perlakuan No, N1, N2, N3, (0, 2 : 1, 4. 3 dan 6.4 N/pot) pupuk KCL diberikan satu kali saat waktu tanam dengan takaran sesuai perlakuan K0, K1, k2, k3 (2, 2, 4, 6 g k20) Takaran pupuk TSP diberikan sama untuk semua perlakuan (3, 4 g P205) Diberikan waktu saat tanam. Penyiraman dilakukan tiap 2 hari sekali dengan takaran yang sama. Suspensi inokulasi disediakan sesuai metode Sinaga dan Raef (1978). Sebelum diinokulasi suspensi terlebih dahulu dihitung sporangiumnya. Inokulasi dilakukan pada tanaman umur 35 HST (hari setelah tanam) Untuk tiap sampel tanaman diinokulasikan suspensi inokulum sebanyak 25 ml dengan kepadatan 25 x 10. Sporangium ml Sampel untuk preparat anatomi daun, diambil diambil daun pada saat satu Minggu setelah tanam diinokulasi. Pembuatan preparat dilakukan dengan menggunakan metode Sass (1958).

Pengamatan Intensitas serangan diamati mulai dua Minggu sampai tiga Minggi setelah inokulasi dengan rumus :

$$I = \frac{(n \times v)}{Z \times N} \times 100\ \%$$ (Cook, 1972)

I = Intensitas Serangan
n = Jumlah daun dari masing-masing skala
v = Nilai Skala dari tiap kategori
Z = Nilai Skala tertinggi
N = jumlah seluruh daun diamati

Nilai skor diambil dari jumlah bercak pada daun yang diinokulasi dari Dewi Astuti dan Nurhadi (1986) :

0 : tidak ada serangan
1 : daun terserang 1 - 25 persen
2 : daun terserang 26 - 50 persen
3 : daun terserang 51 - 75 persen
4 : daun terserang 76 - 100 persen

Tebal epidermis diamati dalam preparat daun pada saat 1 Minggu setelah inokulasi

HASIL DAN DISKUSI

A. Intensitas Serangan

Dari analisis sidik ragam menunjukan bahwa takaran pupuk N dan K berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan P. infestans, tetapi tidak terhadap interaksi antara pupuk N dan K (tabel 4)

Pengaruh takaran pupuk N terhadap intensitas serangan P. infestans saat 23 hari Setelah Inokulasi terlihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Intensitas serangan P. infestans pada pada tanaman kentang dengan pemberiaan 4 takaran pupuk N pada saat 23 hari setelah inkulasi (Trans. arc sin)

Takaran pupuk N (kg/ha)	Intensitas serangan	
0 kg/ha	54.15	a
60 kg/ha	51.69	b
120 kg/ha	52.50	b
180 kg/ha	54.30	a

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5 persen.

Pada tabel 1 tampak tanpa pupuk N (0 kg N/ha dan takaran180kg N/ha memiju intensitas serangan yang lebih tinggi dibandingkan dengan takaran N 60 dan 120 kg N/ha. Tingginya intensitas serangan pada 0 kg N/ha diduga karena tanpa pemberian N dalam pertumbuhannya tanaman kurang N. Sesuai menurut Edmond (1974). Bahwa tanaman yang kekurangan N menyebabkan pembentukan khlorofil sedikit sehingga proses fotosintesa tidak lancar. Sehubungan dengan itu pembentukan karbohidrat berkurang yang dapat digunakan untuk penguat jaringan, hal ini menyebabkan daya tahan terhadap serangan patogen rendah. Demikian pula halnya terhadap takaran N 180 kg/ha intensitas serangan tinggi,diduga karena pemberian 180 kg/ha terlalu jauh melebihi batas optimum yang dibutuhkan tanaman kentang, hal ini menyebabkan kondisi fisiologis terganggu. Sesuai Sarief (1986) terlalu tinggi dosis N diberikan pada tanaman akan mempercepat sintesis karbohidrat dirobah menjadi protein dan protoplasma. Berakibat semakin berkurang persediaan karbohidrat untuk penyusunan bahan dinding sel sehingga dinding sel lebih tipis. Sehubungan dengan ini Stakman dan Harrar (1975) mengatakan bahwa tipisnya dinding akan mempermudah penghancuran jaringan oleh patogen jamur. Samuel dan Warner (1975) telah pula mengatakan pemupukan N yang tinggi menyebabkan terjadinya kelebihan N pada daun, sebagian besar N dirobah dalam bentuk protein dan protoplasma, pengikat air meningkat sehingga kadar air tinggi dalam sel vegetatif (sukulen) berakibat tanaman lebih mudah terserang patogen. Sedangkan takaran N 60 dan 120 kg/ha intensitasnya serangan lebih kecil, diduga pada ke dua takaran ini mendekati kebutuhan optimum tanaman kentang. Sesuai menurut Tisdale et.al (1960) pemberian N yang sesuai pada tanaman akan menyebabkan keseimbangan fisiologi, pembentukan khlorofil bertambah dan proses fotosintesa berjalan lancar sehingga karbohidrat yang dibentuk banyak untuk digunakan memperkuat dinding atau mempertebal dinding, sehingga tanaman lebih tahan dari infeksi patogen.

Pengaruh takaran K terhadap intensitas serangan P. intensitas saat 23 hari setelah inokulasi terlihat seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Intensitas serangan P. infestans pada tanaman kentang dengan pemberiaan 4 ta karan pupuk K pada saat 23 hari setelah inokulasi (trans. arc - sin)

Takaran pupuk N (kg/ha)	Intensitas serangan	
0 kg/ha	54.07	a
75 kg/ha	52.79	b
150 kg/ha	51.67	b
225 kg/ha	51.71	a

Angka -angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5 persen.

Pada tabel 2 terlihat tanpa pemberian pupuk K (0 kg/ha) menunjukan intensitas serangan tertinggi. Sesuai menurut Buchman & Brady (1982) bahwa tanaman yang kurang K dapat menurunkan daya tahan terhadap penyakit tertentu. Fungsi K yang utama menurut jacob & Kull (1972) adalah memelihara fisiologi dari koloid plasma yang mengatur aliran semua proses metabolik. pengaruh K terhadap ketahanan penyakit yaitu dalam pembentukan kadar lignin dari jaringan sklerenkhim. Tanaman yang kurang K menyebabkan jaringan tanaman mudah terinfeksi oleh patogen jamur. Sesuai hasil penelitian Goss (1968) pada tanaman kapas yang terinfeksi Fusarium sp 32% dengan pemeberian K 0 kg/ha. pemberian pupuk K 22 kg /ha tanaman terinfeksi 12%. dan pemberian pupuk K 45 kg/ha terinfeksi 8% .

Intensitas serangan pada 75,150 dan 225 kg/ha tidak berbeda nyata, ketiganya lebih rendah dibanding dengan 0 kg/ha. Rendahnya intensitas pada ketiga takaran diatas diduga karena takaran mendekati kebutuhan optimum tanaman yang dapat mengimbangi pupuk N yang ada pada tanaman kentang. Sesuai menurut Aptics (1978) bertambah tinggi takaran K diberikan dengan takaran N yang cukup akan menyebabkan struktur tanaman lebih kuat dan daya tahan terhadab serangan patogen lebih tinggi.

B. Tebal Epidermis

Analisis sidik ragam pengaru takaran pupuk N dan K terhadap tebal epidermis daun terlihat pupuk N dan K memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tebal epidermis. Demikian pula interaksi antara pupuk N dan K pengaruhnya berbeda nyata (tabel 5). Interaksi pupuk N dan K terhadap tebal epidermis daun tanaman kentang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tebal epidermis daun tanaman kentang dengan empat takaran pupuk N dan K.

Takaran pupuk N (kg/ha)	Takaran pupuk K			
	0 kg/ha	75 kg/ha	150 kg/ha	225 kg/ha
0 kg/ha	11.99 aA	12.50 aAB	13.28 a C	15.30 a D
60 kg/ha	11.56abA	12.24 aAB	14.62 b C	16.32 b D
120 kg/ha	11.22abA	12.99 aAB	14.62 b C	16.32 b D
180 kg/ha	10.91bcA	11.69 b B	14.62 b C	16.62 b D

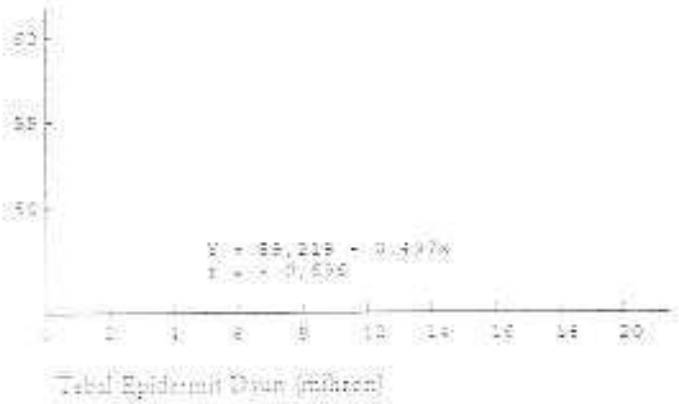
Data didalam kolam yang sama yang salah satu tanda huruf kecilnya sama dan data pada baris yang sama yang salah satu tanda huruf besarnya sama, berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf nyata 5 %.

Pada Tabel 3 terlihat interaksi pupuk K dan N bahwa bertambah tinggi takaran N dengan takaran K rendah menunjukkan epidermis lebih tipis, demikian pula pada kombinasi takaran N rendah dengan K rendah. Sedangkan kombinasi takaran pupuk N rendah dengan takaran K tinggi epidermis daun lebih tebal. Lebih tipisnya epidermis daun pada takaran N tinggi dan tanpa diimbangi oleh takaran K yang cukup disebabkan oleh takaran N dan K yang tidak berimbang. Sesuai menurut Agrios (1978) bahwa pemberian pupuk N dan K tidak berimbang (N terlalu tinggi) menyebabkan dinding sel lebih tipis. Demikian pula rendahnya takaran K, tidak dapat mengimbangi N untuk berlangsungnya proses fotosintesa yang normal, sehingga fotosintesa menurun dan pembentukan karbohidrat menurun menyebabkan sel-sel daun lebih tipis.

Hubungan antara intensitas serangan dengan tebal epidermis adalah sebagai berikut :

$Y = 59,218 - 0,497\ x$

jelasnya hubungan tersebut seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik korelasi antara tebal epidermis daun dengan intensitas serangan P. infestans pada daun kentang.

Dari gambar diatas dapat dilihat hubungan antara tebal epidermis daun dengan serangan P. infestans adalah berupa regresi linier dan berkorelasi negatif. Dari nilai regresi - 0,656 maka dapatlah dikatakan bahwa tebal epidermis daun berpengaruh terhadap intensitas serangan. Dengan arti tebal epidermis berbanding terbalik dengan intensitas serangan atau meningkatnya tebal epidermis daun dapat menurunkan serangan P. Infestans pada daun kentang.

Berpengaruhnya tebal epidermis daun terhadap intensitas serangan dapat dihubungkan dengan faktor ketahanan. Sesuai menurut Mehrotra (1980) tebal epidermis merupakan salah satu struktur ketahanan anatomis tanaman. Tebal epidermis berpengaruh terhadap berkembangnya infeksi di dalam jaringan dan menghalangi perkembangan patogen.

Tabel 4. Analisis ragam intensitas serangan P. infestans saat 28 hari setelah inokulasi (HSI) pengaruh pupuk N dan K pada tanaman kentang

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. TABEL	
					0.05	0.01
Perlakuan	15	107.8906	7.1927	1.3060		
Pupuk N	3	50.0760	16.6920	3.0310 *	2.9	4.46
Pupuk K	3	48.6414	16.2138	2.9443 *	2.9	4.46
Interaksi	9	9.1732	1.0193	0.1850 ns	2.12	3.02
Galat	32	176.210	5.5068			
Total	47	284.1094				

*) : berbeda nyata
ns : tidak berbeda nyata

Tabel 5. Analisis ragam tebal epidermis daun tana man kentang pengaruh pupuk N dan K.

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. TABEL	
					0.05	0.01
Perlakuan	15	156.9109	10.4611	71.168		
Pupuk N	3	1.6141	0.5381	3.6605 *	2.9	4.46
Pupuk K	3	149.0899	49.6966	338.0721 *	2.9	4.46
Interaksi	9	6.2069	0.6939	4.7209 **	2.19	3.01
Galat	32	4.7061	0.147			
Total	47	161.6261				

* : Berbeda nyata
** : Berbeda sangat nyata

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Intensitas serangan tertinggi adalah pada kombinasi takaran pupuk N 0 kg/ha dengan K 0 kg/ha dan kombinasi takaran pupuk N 180 kg/ha dengan K 0 kg/ha. Intensitas serangan terendah adalah pada kombinasi takaran N 60,120 kg/ha dengan K 225 kg/ha. Tebal epidermis paling tebal adalah pada kombinasi takaran N 60,120 dan 180 kg/ha dengan K 225 kg/ha. Epidermis paling tipis adalah pada kombinasi takaran N 180 kg/ha dengan K 0 dan 75 kg/ha. Tebal epidermis berpengaruh terhadap intensitas serangan atau berkorelasi negatif dengan nilai regresi - 0,636, dimana makin tebal epidermis makin rendah intensitas serangan P. infestans pada tanaman kentang.

Saran

Untuk memperkecil intensitas serangan penyakit busuk daun pada tanaman kentang, sebaiknya diberikan pupuk N dan K dengan takaran yang berimbang yaitu dengan kombinasi takaran pupuk N tidak kurang dan tidak melebihi 120 kg/ha dengan K 225 kg/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1967. Daftar komposisi bahan makanan. Direktorat gizi. Dep. kesehatan RI Bharata Karya Aksara. Jakarta 84 h.

Agrios, G.N 1978. Plant pathology. Second Edication Akademik Press. New York & London 703 p.

Buchanan, H. O. and N.C Bradi. 1982. Ilmu tanah. terjemahan Bharata Aksara. Jakarta. 788h.

Brown, J. F. A. Kerr, F . D. Morgan and I. H. Parbery. 1982. A Course Manual in Plant Protection. Australian Vice Chancellors Committe. 438 p.

Cook, m. 1972. Screening of peanut For resistance to Peanut Rust in The Green House and Field. Plant Disease Reporter.

Dwiastuti, M. E dan Nurhadi. 1886. Inventorisasi penyakit penting Pada Tanaman setggur di beberapa Sentral Produksi Biji. Holtikultura. Balitan. Solok No.20,h 673-675.

Djafaruddin, 1984. Dasar-dasar Pengendalian Penyakit Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 281 h.

Edmond, J. B., T. L. Senn and F. S. andrews. 1964. Fundamental of holtikultur. Mc Graw. Hill Book Co. New York.455 p.

Jacob, A. and H. V. Uex Kull. 1972. Pemberian pupuk. Dinas perkebunan Daerah Istimewa Aceh. 70 h.

Mehrotra, r. s. 1980. Plant Pathology.Tata Mc Graw Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi. p. 121-122 & p. 159-184.

Robert, D. A. and C. W. Bootroyd. 1972. Fundamentals Plant Pathology. Toppan Company, Limited. Tokyo Japan . 402 p.

Sass, J. E. 1958. Botanical Microtecnique. 3rd.the IOWA State Collage, Ames,IOWA USA. 219 p.

Saciel, E. C. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Cetakan kedua. Pustaka Buana. Bandung.

Stakman, E. C. and Harrar. 1957. Principle of Plant Pathologi. The Ronald Press Co. New Yor,581 p.

Tisdale, L. C. and W. L. Nelson. 1975. Soil Fertility and Fertilizer. New York. Macmillan Publishing Co. inc.594 p.

Trisnillo, W. 1976. Luas dan produksi kentang. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Dep. Pertanian.