

Pengaruh Pemberian Giberelin Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annuum*L.)

Effect of Gibberellins on Growth and Yield of Hot Pepper (*Capsicum annuum*L.)

Danang Pujo Sasongko*), Koesriharti, dan Deffi Armita

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

*) E-mail : pujosasongkodanang@gmail.com

ABSTRAK

Cabai besar (*Capsicum annuum* L.) ialah tanaman hortikultura yang cukup penting di Indonesia karena dimanfaatkan sebagai bumbu penyedap dan pelengkap bumbu untuk membuat masakan khas Indonesia. Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan cabai besar telah meningkat, sementara produksi cabai besar di Jawa timur masih rendah dibandingkan dengan produksi cabai besar nasional. Produktivitas cabai besar di Jawa timur yang belum stabil kurang sebanding dengan kebutuhan masyarakat yang setiap tahunnya terus meningkat. Salah satu upaya dalam meningkatkan produktifitas cabai besar ialah dengan pemberian giberelin. fungsi giberelin ialah mendorong perkembangan buah, memproduksi buah yang banyak sehingga mampu meningkatkan produktifitas dan kualitas buah yang baik dengan menghasilkan ukuran buah yang lebih besar sehingga dapat meningkatkan bobot buah dan mampu bersaing di pasar global. Tujuan penelitian ini ialah mendapatkan konsentrasi giberelin yang tepat dan sesuai sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil buah pada tanaman cabai besar (*Capsicum annuum* L). Penelitian ini dilaksanakan di Brumbung, Kepung, Kabupaten Kediri pada bulan Januari hingga Juli 2019 dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 taraf perlakuan yaitu 0 ppm (A0), 50 ppm (A1), 100 ppm (A2), 150 ppm (A3), 200 ppm (A4), 250 ppm (A5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian giberelin dengan konsentrasi 0 ppm atau tanpa giberelin mampu menghasilkan jumlah buah panen dan jumlah bunga yang lebih banyak dan bobot buah per buah yang

lebih tinggi dibandingkan pemberian giberelin konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm.

Kata kunci : Buah, Cabai Besar, Giberelin, Hasil

ABSTRACT

Hot pepper (*Capsicum annuum* L.) is a horticultural crop that is quite important in Indonesia because it is used as a seasoning and a complement Indonesian specialties cullinary. In last years, demand hot pepper has increased while hot pepper production in East Java is still low compared to national large chili production. The productivity of large chilies in East Java which is not stable is less comparable to needs of the community which continues to increase every year. One of the efforts in increasing the productivity of hot pepper is by giving gibberellins. the function of gibberellins is to encourage the development of fruit, produce a lot of fruit so as to increase productivity and produce good quality fruit with maximum maturity so as to produce a satisfying taste. The purpose of research to obtain the right and appropriate concentration of gibberellins to increase fruit growth and yield in hot pepper (*Capsicum annuum* L). This research conducted in Brumbung, Kepung, Kediri Regency in January to July 2019 using Randomized Block Design (RBD) method consisting of 6 treatment levels gibberellins, 0 ppm (A0), 50 ppm (A1), 100 ppm (A2), 150 ppm (A3), 200 ppm (A4), 250 ppm (A5). The results showed gibberellins with a concentration of 0 ppm or without gibberellins can produce a higher number of fruits and number of flowers, fruit weight per plant and fruit weight per plot

comparandng than giberelin concentrations of 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm and 250 ppm.

Keywords: Fruit, Gibberelins, Hot Pepper, Yield

PENDAHULUAN

Cabai besar (*Capsicum annuum* L) merupakan salah satu jenis sayuran buah yang populer ditanam petani di Indonesia, menurut BPS (2014) cabai besar merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia karena memiliki harga jual yang tinggi dan memiliki beberapa manfaat kesehatan yang salah satunya adalah zat capsaicin yang berfungsi dalam mengendalikan penyakit kanker Selain itu kandungan vitamin C yang cukup tinggi pada cabai besar dapat memenuhi kebutuhan harian setiap orang, namun harus dikonsumsi secukupnya untuk menghindari nyeri lambung. Kebutuhan cabai besar cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan pasar maka perlu upaya peningkatan produktifitas dan menghasilkan kualitas buah yang baik dengan cara pengaplikasian giberelin.

Menurut Wicaksono *et al*, (2016) Giberelin adalah zat pengatur tumbuh yang berperan merangsang perpanjangan ruas batang, terlibat dalam inisiasi pertumbuhan buah setelah penyerbukan (terlebih jika auksin tidak berperan optimal), giberelin juga meningkatkan besaran daun beberapa jenis tumbuhan dan respons terhadap giberelin meliputi peningkatan pembelahan sel dan pembesaran sel. Penambahan giberelin secara eksogen juga memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman,memperpanjang umur tanaman, dan memacu aktivitas metabolisme tanaman lainnya sehingga kegiatan diferensiasi sel meningkat dan proses pertumbuhan dan perkembangan jaringan meningkat (Ansary and Gayen, 2011). Pengaruh giberelin pada perpanjangan ruas tanaman menyebabkan beberapa aktifitas metabolisme oleh bertambah besarnya jumlah sel pada ruas ruas merupakan hasil dari 3 proses. Proses pertama adalah pembelahan di daerah ujung batang yang menunjukkan pembelahan sel diakibatkan oleh stimulus

giberelin terhadap sel yang berada pada fase generatif 1 agar segera memasuki fase sinergid (dan memperpendek fase sinergid. Proses kedua adalah giberelin memacu pertumbuhan sel dengan cara meningkatkan hidrolisis amilum, fruktan dan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa sehingga dapat digunakan untuk respirasi yang menghasilkan energi. energi tersebut kemudian akan digunakan untuk pembentukan dinding sel dan komponen-komponen sel lain sehingga proses pembentukan sel dapat berlangsung dengan cepat. Semua organ tanaman pada dasarnya mengandung berbagai macam giberelin khususnya GA3 pada tingkatan yang berbeda-beda. Hormon ini dapat ditemukan pada bagian buah, biji, tunas, daun muda dan ujung akar (Gardner *et al.*, 1981).

Giberelin berfungsi untuk mendorong perkembangan biji, pemanjangan batang dan pertumbuhan daun serta mendorong pembungaan dan perkembangan buah menurut Hariyantini dan Santoso (2001) bahwa pemberian giberelin (GA3) dengan konsentrasi 100 ppm terhadap tanaman cabai yang diberikan pada 30 dan 50 HST dapat menurunkan kerontokan bunga hingga 16 % dan menurunkan kerontokan buah hingga 5 % dibandingkan dengan tanpa pemberian giberelin (GA3).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Juli 2019 di Kepung, Kediri. Alat yang digunakan, timbangan analitik digital, sprayer, gembor,baskom, papan penanda , ajir, penggaris, kamera digital, label, alat tulis, karung, kamera HP, Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih tanaman Cabai besar varietas Astina, polibag 40x40cm (5 Kg), Pupuk NPK (12 :24:12), tanah, pupuk kandang kambing, insektisida Fungisida, Herbisida dan Giberelin dengan bahan aktif 20%. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari enam taraf perlakuan pemberian giberelin (GA3) pada tanaman cabai besar yaitu A0 : Tanpa GA, A1 : GA3 50 ppm, A2 : GA3 100 ppm, A3 : GA3 150 ppm, A4 : GA3 200 ppm, A5 : GA 250 ppm. Dari 6 perlakuan tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali sehingga didapatkan 24 petak percobaan, setiap satu petak percobaan terdiri dari 20 polibag yang

terdiri dari tanaman border, sampel non destruktif dan sampel panen sehingga total keseluruhan dari petak percobaan ialah 480 polibag. Pengamatan yang dilakukan ialah pengamatan non destruktif dan pengamatan panen.

Analisa data yang dilakukan ialah analisa ragam dengan taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan pemberian giberelin pada tanaman cabai, data yang diperoleh dianalisis dengan Analysis of Variance (ANOVA) untuk menguji ada atau tidak pengaruh nyata dari perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian giberelin tidak berpengaruh pada tinggi tanaman (Tabel 1) dan jumlah daun (Tabel 2) akan tetapi berpengaruh nyata pada nyata terhadap jumlah bunga dan jumlah buah panen (Tabel 3). Pemberian giberelin 0 ppm (kontrol) memberikan jumlah bunga dan jumlah buah panen yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm. Hal ini diduga disebabkan oleh giberelin yang disemprotkan pada tanaman konsentrasinya terlalu tinggi sehingga tidak mampu membentuk bunga dan buah serta meningkatkan bobot buah per tanaman Menurut Salisbury dan Ross (1995) pemberian giberelin secara eksogen pada konsentrasi tinggi mengganggu metabolisme pada sel dan jaringan, akibatnya menghambat pembentukan bunga dan buah karena pemberian giberelin yang tinggi pada tanaman diduga meningkatkan kandungan auksin melalui pembentukan enzim proteolitik yang membebaskan senyawa triptophan sebagai prekursor auksin.

Menurut Sundahri (2014) dan Wattimena (1992) respon tanaman terhadap pemberian giberelin tergantung pada banyak faktor ialah konsentrasi giberelin yang digunakan, pada konsentrasi rendah pengaruhnya masih sedikit, konsentrasi optimum pertumbuhan maksimal dan konsentrasi yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman. Wattimena (1992) menyatakan bahwa respon tanaman terhadap zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh

beberapa faktor diantaranya jenis zat pengatur tumbuh yang digunakan, musim sewaktu pemberian, varietas tanaman, stadia pertumbuhan dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan. Hormon giberelin dengan konsentrasi yang sesuai nantinya akan mengarah pada hasil produksi (Susanti, 2006). Menurut pernyataan Gelmesa (2010) bahwa alasan menurunnya ukuran buah dikarenakan meningkatnya konsentrasi giberelin yang diberikan dimungkinkan karena peningkatan konsentrasi giberelin merangsang pertumbuhan cabang batang dan menekan perkembangan buah akibat dari kompetisi hasil asimilat tersebut. sehingga menyebabkan penurunan bobot dan jumlah buah.

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian giberelin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot buah per buah tetapi pemberian giberelin pada semua konsentrasi justru dapat menurunkan bobot buah per tanaman (Tabel 4). Hal ini diduga karena waktu pemberian giberelin pada cabai kurang tepat yaitu pemberian giberelin diberikan pada umur 35 hst pada saat tanaman memasuki fase pembungaan. Berdasarkan penelitian Sinha (1975) dalam Choudhary *et al.*, (2002) pada tanaman cabai diketahui bahwa penyemprotan giberelin dengan konsentrasi 50 ppm diaplikasikan pada saat fase pembentukan buah dengan satu kali maupun dua kali penyemprotan hasilnya 5 minggu kemudian menunjukkan peningkatan hasil cabai. Pemberian giberelin pada seluruh bagian tanaman cabai saat fase pembungaan belum mampu menghasilkan bunga untuk proses fertilisasi pembentukan buah. Pada parameter jumlah bunga, jumlah buah panen, bobot buah per tanaman dan bobot buah per petak justru lebih banyak menghasilkan pada perlakuan yang tidak diberi giberelin.

Berdasarkan penelitian Arifin *et al.*, (2011) yang menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi giberelin yang disemprotkan pada saat awal fase generatif tidak berpengaruh terhadap jumlah bunga tanaman cabai merah keriting baik pada konsentrasi 0, 20, 40 dan 60 ppm. Menurut Arifin *et al.* (2011) bahwa penambahan hormon giberelin harus tepat. Konsentrasi giberelin dibawah 50 ppm dinilai mampu meningkatkan pembentukan bunga dan buah.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan pemberian giberelin terhadap tinggi tanaman tanaman cabai besar.

Konsentrasi Giberelin	Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur (hsp)						
	42	49	56	63	70	77	84
0 ppm	32,55	35,88	39,08	42,50	44,29	46,67	50,25
50 ppm	37,19	41,38	44,42	46,69	49,38	52,79	57,17
100 ppm	35,70	39,14	41,77	44,38	46,85	48,77	52,88
150 ppm	37,90	44,13	46,38	50,42	52,10	54,75	59,29
200 ppm	37,25	42,30	44,77	47,88	49,06	50,88	53,92
250 ppm	35,85	42,85	44,81	47,81	50,17	54,00	56,42
BNT 0,05	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
KK (0,05)	8,44	11,80	11,76	12,20	11,58	11,62	10,12

Keterangan : hsp = hari setelah pindah tanam, tn = tidak nyata

Tabel 2. Pengaruh perlakuan pemberian giberelin terhadap jumlah daun tanaman cabai besar

Konsentrasi giberelin	Rerata Jumlah Daun Pada Umur (hsp)						
	42	49	56	63	70	77	84
0 ppm	51,67	75,00	98,42	123,7	142,2	175,5	206,7
50 ppm	67,13	92,75	112,6	123,9	148,7	168,7	198,1
100 ppm	57,67	77,79	96,92	117,1	127,8	155,2	170,2
150 ppm	59,50	85,88	96,54	118,6	137,8	156,2	182,5
200 ppm	61,88	94,92	118,1	137,6	155,1	184,2	203,8
250 ppm	60,92	79,04	101,9	117,2	132,4	148,5	181,5
BNT 0,05	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	19,78	23,50	25,26	25,88	25,76	26,69	21,60

Keterangan : hsp = hari setelah pindah tanam, tn = tidak nyata

Tabel 3. Pengaruh pemberian giberelin terhadap jumlah bunga, jumlah buah panen dan persentase pembentukan buah pada tanaman cabai besar

Konsentrasi Giberelin	Jumlah Bunga (bunga)	Jumlah Buah Panen (buah)	Fruit set (%)
0 ppm	64,67 d	16,04 c	27,59
50 ppm	50,46 c	13,96 b	27,92
100 ppm	34,13 a	10,13 a	33,59
150 ppm	40,00 ab	8,58 a	21,76
200 ppm	51,75 c	13,21 b	25,53
250 ppm	43,96 bc	12,79 b	32,40
BNT 0,05	9,42	1,71	
KK (%)	26,34	18,27	11,20

Keterangan : bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05; tn= tidak nyata. Fruitset = data hasil transformasi

Tabel 4. Pengaruh pemberian giberelin pada bobot buah panen.

Konsentrasi Giberelin	Bobot Buah per Buah (g)	Bobot Buah per Tanaman (g tan ⁻¹)
0 ppm	6,45	100,79 d
50 ppm	6,46	85,42 c
100 ppm	6,17	59,13 ab
150 ppm	6,11	48,67 a
200 ppm	6,26	66,88 b
250 ppm	6,41	78,50 c
BNT 0,05	tn	10,99
KK (%)	8,36	19,92

Keterangan : bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05; tn= tidak nyata.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Faten (2009) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi giberelin dengan konsentrasi 25 ppm pada paprika memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan paprika dilihat dari rata-rata jumlah daun dan jumlah tunas, panjang tanaman, bobot kering dan bobot segar tanaman. Pada cabai pemberian giberelin dengan dosis 10 atau 20 ppm menunjukkan pengaruh yang tinggi terhadap pembentukan buah serta meningkatkan hasil (Choudhary *et al.*, 2000).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil uji tanah yang dilakukan pada saat awal penelitian (Lampiran 1) yang menunjukkan kandungan unsur hara N sebesar 0,14 % (kategori rendah), P sebesar 920,27 ppm (kategori sangat tinggi) dan K sebesar 5,18 me.100 g⁻¹ (kategori rendah) dan setelah penelitian menunjukan kandungan unsur hara unsur N sebesar 0,13 % (kategori rendah), P sebesar 570 ppm (kategori sangat tinggi) dan K sebesar 1,67 me.100 g⁻¹ (kategori sangat rendah) pada penelitian juga dilakukan penambahan unsur hara sesuai dengan dosis perhitungan pupuk, dengan demikian kondisi tanah tidak berpengaruh dengan hasil penelitian yang didapat, karena kebutuhan unsur hara P sudah terpenuhi. Kusumo (1984) menyatakan bahwa dalam melakukan pemberian giberelin harus memperhatikan tingkat konsentrasi yang diberikan, sebab jika terlalu banyak akan menjadi menghambat pertumbuhan bahkan menjadi racun bagi tanaman dan bila terlalu sedikit berpengaruh tidak nyata dalam meningkatkan pertumbuhan maka dari itu efektifitas pemberian giberelin harus memerlukan pasokan unsur hara yang optimal. Sedangkan menurut Yasmin *et al.*, (2014) Pertumbuhan buah membutuhkan nutrisi mineral yang banyak, sehingga terjadi mobilisasi dan transport dari bagian vegetatif ke tempat perkembangan buah dan biji. Adanya penambahan giberelin saat awal terbentuknya buah mampu membantu meningkatkan pembelahan dan pembesaran sel sehingga ukuran buah bertambah.

Faktor lain yang mempengaruhi hasil buah cabai yaitu cuaca, pemberian giberelin di lakukan satu kali pada pada umur 36 hst saat tanaman memasuki fase pembungaan yaitu pada 30- 42 hst pada bulan akhir Januari sampai awal Februari,

pada bulan tersebut terjadi curah hujan sangat tinggi. Berdasarkan data UPT Pengairan Kandangan Kediri (Lampiran 3), diperoleh data curah hujan bulanan pada bulan Januari-Februari di daerah Kepung Kediri. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan kerontokan bunga dan buah.

Tanaman cabai membutuhkan curah hujan sebanyak 150-250 mm/bulan untuk pertumbuhan dan perkembangan vegetatif maupun generatif (Prajnanta, 2004). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan giberelin yang digunakan ialah agrogib dengan 20 % jumlah kadar asam giberelatnya sedangkan 80 % ialah material lainnya sehingga diduga material dari giberelin tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil dari tanaman cabai tersebut. Djamhuri (2011) menyatakan penggunaan zat pengatur tumbuh yang tepat akan memberi pengaruh yang baik terhadap tanaman namun bila jumlahnya terlalu banyak justru akan merugikan tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 0 ppm atau tanpa giberelin mampu menghasilkan jumlah buah panen dan jumlah bunga yang lebih banyak serta bobot buah per buah yang lebih tinggi dibandingkan pemberian giberelin konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansary, S.H dan N. Gayen. 2011.** Response of Sweet Pepper (*Capsicum annuum L*) to seed germination, flowering, fruit characters and yield. *Journal of Crop and Weed*. 7 (2) : 211-213.
- Arifin, Z. P, Yudono dan Toekijo. 2011.** Pengaruh Konsentrasi GA3 Terhadap Pembungaan dan Kualitas Benih Cabai Merah Keriting. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 10(2) 1-13
- Badan Pusat Statistik. 2014.** Produksi Tanaman Hortikultural. 2014. Diakses dari <https://www.bps.go.id/site/pilihdata>. Diakses pada tanggal 5 Januari 2018
- Choudhary, B.R, M.S. Fageria, and R.S Dhaka. 2002.** Role Growth

- Hormones in Chillies. *Journal of Agriculture Review*. 23(2) : 145-148.
- Djamhuri, E. 2011.** Pemanfaatan air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan stek pucuk meranti teembaga (*shorea leprosula* Miq). *Journal Silvakultur Tropika*. 2 (1) : 5-8
- Faten, S.A.E. 2009.** Effect of Urea and Some Organic Acids on Plant Growth, Fruit Yield and its Quality of Sweet Pepper (*Capsicum annum* L). *Journal of Agriculture Biology and Science*. 5(4):372-379.
- Gardner, F.P, R.B.Pearce dan R.L.Mitchell. 1991.** A Crop Psychology. *Journal of Agronomy course*. 5(1) : 59-62
- Gelmesa, F.P, Dandane, Bekele dan Lemma. 2010.** Effects of Gibberellic Acid and Dichlorophenoxyacetic Acid Spray on Fruit Yield and Quality of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Journal of Plant Breeding*. 3(2) : 2-6
- Haryantini, B.A. dan M.Santoso. 2009.** Aplikasi Mikoriza, Pupuk Fosfat dan Zat Pengatur Tumbuh Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L) di Tanah Andisol. *Biosain*. 6 (17) : 1134 – 1144.
- Kusumo, 1984.** Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Penerbit CV. Yasaguna. Jakarta.p.45
- Prajnanta, F. 2004.** Agribisnis Cabai Hibrida. Penebar Swadaya, Depok. p.21
- Salisbury F.B and C.W Ross. 1995.** Plant Physiology, 4th edn. Wadsworth Publiser . Belmont. California. p.4
- Sundahri, N.Hardiyanti dan Setiyono. 2014.** Efektifitas Pemberian Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat. *Agritop Jurnal Ilmu Pertanian*. 1(4) 5 : 1-6
- Susanti, D. 2006.** Studi Penggunaan Asam Giberelat Untuk Meningkatkan Kualitas Polong Tanaman Okra (*Capsicum annum* L). *Journal of Tropical Soils*. 24(3) 1-8
- Wattimena. 1988.** Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Laboratorium Kultur Jaringan. PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. p.45
- Wicaksono, F.Y. T, Nurmala. A.W Irwan dan A.S.U. Putri. 2016.** Pengaruh pemberian Giberelin dan Sitokinin Pada Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Gandum (*Triticum aestivum* L). *Jurnal Kultivasi*. 15 (1) 52-58
- Yasmin, S. T, Wardiati dan Koesriharti. 2014.** Pengaruh Perbedaan Waktu Aplikasi dan Konsentrassi Giberelin (ga3) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(5) : 395-403.