
**PENGGUNAAN BERBAGAI PUPUK ORGANIK UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI
DALAM UPAYA BUDIDAYA SEHATTANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.)**

Nikmah

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Borobudur Jakarta

Abstrak

Permasalahan budidaya bawang merah oleh petani yaitu pengaplikasian pupuk anorganik yang berlebih untuk meningkatkan produksi. Solusi untuk mengatasi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan memberikan pupuk organik. Pupuk organik mempunyai manfaat untuk meningkatkan jumlah air yang dapat ditahan di dalam tanah dan jumlah air yang tersedia bagi tanaman serta sebagai sumber energi bagi jasad mikro dan tanpa adanya pupuk organik semua kegiatan biokimia akan terhenti (Nizar, 2011).

Penelitian ini dilakukan melalui kajian pustaka dari beberapa hasil penelitian bawang merah yang menggunakan pupuk organik dan anorganik. Data yang dikumpulkan adalah parameter pertumbuhan dan produksi bawang merah, yakni tinggi tanaman, jumlah anakan dan produksi. Dari data yang diperoleh kemudian dibandingkan dan dirangkum dalam suatu kesimpulan. Dari hasil kajian penelitian bawang merah dengan menggunakan bahan organik, terlihat bahwa pertumbuhan awal tanaman lebih lambat dibandingkan dengan tanpa pemupukan ataupun dengan pupuk organik saja. Namun pada hasil akhir, produksi bawang merah berbeda nyata dibanding tanpa penggunaan pupuk organik, yaitu diperoleh hasil berat kering yang lebih tinggi. Pada tanah miskin hara penggunaan bahan anorganik separoh dosis anjuran ditambah bahan organik dapat meningkatkan produksi dibanding penggunaan pupuk anorganik saja atau pupuk organik saja

Kata Kunci: Bawang Merah, Pupuk Organik, Hasil Produksi

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan komoditas sayuran penting karena merupakan bahan utama bagi masakan sehari-hari, sehingga termasuk dalam komoditas sayuran utama dan memberikan kontribusi ketiga dalam komoditas sayuran di Indonesia (9,08%). Dari data Departemen Pertanian (2004), konsumsi rata-rata bawang merah untuk tahun 2006 adalah 4.56 kg/kapita/tahun atau 0.38 kg/kapita/tahun. Estimasi permintaan domestik untuk komoditas tersebut pada tahun 2006 mencapai 915.550 ton (konsumsi = 795.264 ton, benih, ekspor dan industri = 119.550).

Pemupukan bertujuan menambah hara tanah dan meningkatkan produksi tanaman. Namun pemberian pupuk organik selain menambah unsur hara ke dalam tanah juga dapat meningkatkan kemampuan tanah

mengikat air, dapat menambah jumlah mikroorganisme tanah yang mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Sehingga penggunaan pupuk organik dapat dikatakan budidaya tanaman secara sehat. Permasalahan budidaya bawang merah oleh petani yaitu pengaplikasian pupuk anorganik yang berlebih untuk meningkatkan produksi. Selain harga yang mahal pupuk anorganik dapat merusak sifat fisik tanah, dan merupakan budidaya secara tidak sehat.

Penggunaan pupuk kimia anorganik yang terus menerus tanpa diimbangi penggunaan pupuk organik telah mendegradasi lahan pertanian. Penggunaan pupuk kimia dengan dosis dan konsentrasi yang tinggi dalam kurun waktu yang panjang menyebabkan terjadinya kemerosotan kesuburan tanah karena terjadi ketimpangan

atau kekurangan hara lain, dan semakin merosotnya kandungan bahan organik tanah (Isroi, 2009). Salah satu dampak negatifnya adalah penurunan produksi tanaman pertanian termasuk produksi bawang merah.

Solusi untuk mengatasi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan memberikan pupuk organik. Pupuk organik mempunyai manfaat untuk meningkatkan jumlah air yang dapat ditahan di dalam tanah dan jumlah air yang tersedia bagi tanaman serta sebagai sumber energi bagi jasad mikro dan tanpa adanya pupuk organik semua kegiatan biokimia akan terhenti (Nizar, 2011).

Wididana (1994) mengemukakan, bahwa pemberian pupuk organik memiliki kelebihan diantaranya memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta menekan efek residu sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, pupuk organik mempunyai peranan penting dalam mempertahankan kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Tanah yang kaya bahan organik bersifat lebih terbuka sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan dibandingkan dengan tanah yang mengandung bahan organik rendah (Sutanto, 2002).

Kajian tulisan ini adalah untuk melihat berbagai pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah.

TUJUAN PENELITIAN

Secara umum tulisan ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan berbagai pupuk organik terhadap produksi bawang merah dalam upaya budidaya tanaman sayuran secara sehat, khususnya pada tanaman bawang merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui kajian pustaka dari beberapa hasil penelitian bawang merah yang menggunakan pupuk organik. Pupuk Organik yang diteliti adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), Sludge, Vermikompos, Kompos Jerami, Kompos Sampah Kota, Organic Soil Treatment (OST)

Data yang dikumpulkan adalah parameter pertumbuhan dan produksi bawang merah, yakni tinggi tanaman, jumlah anakan

dan dan produksi. Dari data yang diperoleh kemudian dikaji dan dibandingkan serta dirangkum dalam suatu kesimpulan.

HASIL PENGAMATAN

1. Tinggi Tanaman

Untuk data tinggi tanaman pada berbagai penggunaan pupuk organik terhadap tanaman bawang merah dapat dilihat pada Tabel 1. Pengamatan pada tinggi tanaman yang dilakukan oleh Fitri Anisyah dkk (2014) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan penggunaan pupuk organik. Namun ada kecenderungan tinggi tanaman bawang merah mencapai tertinggi 36,75 cm tanpa penggunaan pupuk organik, dan terendah pada penggunaan kompos jerami dengan tinggi tanaman 34,08 cm pada pengamatan 7 minggu setelah tanam (7 MST) :

Tabel 1. Tinggi Tanaman bawang Merah dengan Perlakuan Berbagai Pupuk Organik Pada Umur 7 Minggu Setelah Tanam

Jenis Kompos	Tinggi Tanaman (cm)	Dosis Pupuk (ton/ha)
Kontrol	36.75	-
Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	36.24	20
Sludge	34.43	20
Vermikompos	34.58	20
Kompos Jerami	34.08	20
Kompos Sampah Kota	34.86	20
OST	32,03	6
Tanpa OST	28,51	6
PPK Organik	25.33	15 ton
Tanpa PPK Organik	27.93	-

Sumber: Fitri Anisyah dkk (2014); Sri Rahayu (2012); Nendissa (2014)

Dari Tabel 1 di atas, terlihat bahwa rata-rata tinggi tanaman pada umur 7 MST lebih tinggi pada perlakuan tanpa pemberian bahan organik (36.75 cm) Pengaruh Organic Soil Treatment (OST) yang diteliti oleh Nendissa (2008), berbeda nyata dengan tanpa penggunaan pupuk organik, dimana dengan penggunaan OST dosis 6 ton/ha dengan pencelupan larutan Landeto, pada pengamatan 7 MST rata-rata tinggi tanaman adalah 32,03

cm, sedangkan tanpa penggunaan pupuk organik tinggi tanaman rata-rata 28,73 cm.

Pada pengamatan tinggi tanaman yang dilakukan oleh Sri Rahayu (2012) terhadap tanaman bawang merah dengan perlakuan jenis bawang yang sama dan pupuk organik (PPK Organik) 15 ton/ha pada pengamatan 7 MST tinggi tanaman tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik (Tanpa PPK Oorganik). Tinggi tanaman yang diperoleh adalah 14,97cm dibandingkan tanpa pupuk organik dengan tinggi tanaman 13,85 cm.

2. Jumlah Anakan

Perlakuan penggunaan pupuk organik pada tanaman bawang merah menghasilkan jumlah yang bervariasi. Untuk penelitian yang dilakukan oleh Sri Rahayu (2012) jumlah anakan tertinggi diperoleh pada umur 30 hari setelah tanam dengan varietas yang sama dengan perlakuan dosis pupuk organik 18 ton/ha rata-rata sebanyak 8.46 anakan.

Tabel 2. Jumlah Anakan Tanaman bawang Merah dengan Perlakuan Berbagai Pupuk Organik Pada Umur 7 Minggu Setelah Tanam.

Jenis Kompos	Jumlah Anakan	Dosis Pupuk (ton/ha)
Kontrol	6,28	-
Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	6,36	20
Sludge	6,76	20
Vermikompos	6,48	20
Kompos Jerami	5,76	20
Kompos Sampah Kota	6,40	20
OST	8,64	6
Tanpa OST	6,87	6
PPK Organik	8.46	15 ton
Tanpa PPK Organik	7.23	-

Dari hasil penelitian penggunaan bahan organik selain OST, bahwa jumlah anakan tertinggi pada umur 7 MST diperoleh pada perlakuan sludge (6.76) sedangkan jumlah anakan terendah diperoleh pada perlakuan kompos jerami (5.76). Perlakuan lainnya rata-rata menghasilkan 6,5 anakan. Pada perlakuan penggunaan Organic Soil Treatment oleh

Nendissa (2008) diperoleh jumlah anakan tertinggi sebesar 8,88. Hal ini karena adanya pengaruh senyawa organik pupuk OST yang diserap oleh tanaman bawang merah yaitu zat tumbuh dan vitamin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan juga jasad mikro di dalam tanah.

Selain itu pemberian Organic Soil Treatment ke tanah regosol menyebabkan semakin rendah BV regosol, tersedianya O₂ dan air juga menentukan adanya pori yang memungkinkan pertumbuhan akar. Menurut Baver et al., (1972) bahwa senyawa organik kompleks hasil proses dekomposisi bahan organik dapat berfungsi sebagai semen dalam proses granulasi. Dengan demikian akar tanamandapat melakukan absorpsi hara dan air, melakukan aktivitas metabolisme menyebabkan tanaman bertambah tinggi. Keadaan tersebut di atas dapat dipahami karena bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan berinteraksi dengan partikel-partikel tanah terutama jika bahan organik tersebut telah terdekomposisi.

3. Berat Kering Bawang

Pada penelitian yang dilakukan Nendissa (2008), tidak melihat berat kering tanaman tetapi diteliti hasil laju asimilasi bersih, dengan perolehan laju asimilasi tertinggi sebesar $2,4 \times 10^{-4}$ (g.cm⁻².hari⁻¹) pada perlakuan OST dengan dosis 6 ton/ha. Pada penelitian Sri Rahayu (2012) perlakuan dengan pupuk organik dengan dosis 15 ton/ha didapatkan hasil berat kering tertinggi sebesar 55,96 gram/tanaman dan tanpa pupuk seberat 49,64 gram.

Tabel 3. Berat Kering bawang Merah dengan Perlakuan Berbagai Pupuk Organik Pada Umur 7 Minggu Setelah Tanam

Jenis Kompos	Berat Kering	Dosis Pupuk (ton/ha)
Kontrol	22,51	-
Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	20,51	20
Sludge	33,32	20
Vermikompos	29,59	20
Kompos Jerami	36,02	20
Kompos Sampah Kota	24,33	20

Jenis Kompos	Dosis Pupuk (ton/ha)	Jumlah Anakan	Berat Kering (gram)	Berat per butir (gram)
Kontrol	-	6,28	22,51	3,6
Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	20	6,36	20,51	3,2
Sludge	20	6,76	33,32	4,9
Vermikompos	20	6,48	29,59	4,6
Kompos Jerami	20	5,76	36,02	6,3
Kompos Sampah Kota	20	6,40	24,33	3,8
OST	6	8,64	55,96	6,5
Tanpa OST	6	6,87	49,64	7,2
PPK Organik	15 ton	8,46	-	-
Tanpa PPK Organik	-	7,23	-	-
PPK Organik		55,96	15 ton	
Tanpa PPK Organik		49,64	-	

Hasil berat kering bawang (Tabel 3) pada penelitian Fitri Anisyah dkk (2014) diperoleh bahwa perlakuan penggunaan bahan organik kompos jerami (36.02 g) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa bahan organik (22.51 g), TKKS (20.51 g) dan sampah kota (24.33 g) serta berbeda tidak nyata terhadap sludge (33.32) dan vermikompos (29.59 g). Bobot kering umbi per sampel tertinggi dihasilkan oleh kompos jerami (36.02 g) dan terendah pada pemberian bahan organik TKKS (20.51 g). Pemberian berbagai pupuk organik berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering umbi per sampel. Perlakuan pemberian kompos jerami berbeda nyata dengan semua perlakuan bahan organik yang diberikan dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan kompos jerami sebesar 36.02 g dan terendah dihasilkan oleh pemberian TKKS sebesar 20.51 g.

4. Berat Kering Bawang PerButir

Dari pengamatan pada penelitian di atas diperoleh kenyataan bahwa jumlah anakan yang semakin banyak akan mengakibatkan berat kering bawang perbutir akan menjadi lebih ringan, dan ini berarti butiran bawang akan semakin kecil.

Tabel 4. Berat Kering bawang Merah dengan Perlakuan Berbagai Pupuk Organik Pada Umur 7 Minggu Setelah Tanam

Dari data pada Tabel 4 memperlihatkan, dengan pemberian Pupuk Organik dosis 20 ton/ha berat bawang merah perbutir tertinggi diperoleh pada Kompos Jerami. Sedangkan pada pemberian Organic Soil Treatment swalaupun jumlag anakan lebih banyak, naun butir bawang lebih besan dengan tanpa OST.

PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan pada penelitian Fitri Anisyah dkk (2014), pertumbuhan bawang merah seperti tinggi tanaman dan jumlah anakan tertinggi pada perlakuan tanpa bahan organik (kontrol) dan terendah pada pemberian kompos jerami padi. Hal ini diduga kandungan unsur P di dalam tanah sudah tinggi sehingga perlakuan kontrol memberikan hasil yang tertinggi dibandingkan dengan yang diberi perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumarni dkk (2012) yang menyatakan bahwa ketersediaan P dalam tanah yang tinggi menyebabkan penambahan pupuk P tidak meningkatkan hasil bawang merah secara nyata. Ketersediaan P yang cukup dalam tanah sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, karena P diperlukan untuk perbaikan kandungan karbohidrat dan perkembangan akar tanaman.

Hasil pengamatan perkembangan jumlah anakan tanaman bawang merah pada berbagai kombinasi perlakuan menunjukkan pola yang sejalan dengan tinggi tanaman. Pertumbuhan jumlah anakan maksimum pada umur 35 hst dan menurun pada umur 42 hst. Hal ini karena pada umur 42 hst tanaman mulai aktif dalam membentuk umbi, fotosintat lebih diarahkan untuk pembentukan umbi, dan jumlah anakan mulai berkurang, sehingga mengurangi total jumlah daun. Ini sesuai dengan pendapat Setyobudi (1984) yang mengatakan bahwa fase pembentukan terjadi setelah fase pembentukan anakan, waktunya kira-kira setengah umur tanaman.

Namun dari hasil penelitian Nendissa (2008) pada perlakuan penggunaan OST diperoleh

jumlah anakan tertinggi dan jumlah anakan terendah pada perlakuan tanpa OST. Pemberian pupuk OST sebagai bahan organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, diantaranya meningkatkan infiltrasi lengas tanah, meningkatkan kapasitas memegang air, meningkatkan ketersediaan hara serta sumber unsur hara bagi tanaman terutama nitrogen, fosfor dan belerang (Soepardi, 1983). Dengan demikian bahan organik yang dimasukkan ke dalam tanah dapat menjadikan lingkungan pekarangan lebih baik untuk meningkatkan daya serap akar.

Untuk berat kering umbi bawang merah basil tertinggi pada penggunaan jerami padi dan perlakuan pemberian kompos jerami berbeda nyata dengan semua perlakuan bahan organik yang di berikan dengan rataan tertinggi pada perlakuan kompos jerami sebesar 36.02 g dan terendah dihasilkan oleh pemberian TKKS sebesar 20.51 g. Hal ini diduga karena pemberian kompos jerami mampu meningkatkan unsur hara K yang dibutuhkan tanaman pada proses pembentukan umbi. Pembentukan umbi bawang merah berasal dari pembesaran lapisan-lapisan daun yang kemudian berkembang menjadi umbi bawang merah. Kandungan K yang tinggi menyebabkan ion K^+ yang mengikat air dalam tubuh tanaman akan mempercepat proses fotosintesis. Hasil fotosintesis inilah yang merangsang pembentukan umbi menjadi lebih besar sehingga dapat meningkatkan bobot kering bawang.

Berdasarkan hasil penelitian Napitupulu dan Winarto (2009) pemberian pupuk K dalam tanah yang cukup memberikan pertumbuhan bawang merah lebih optimal dan menunjukan hasil yang baik. Penambahan pupuk K berpengaruh sangat nyata terhadap bobot kering per rumpun dan K berperan dalam proses fotosintesis serta dapat meningkatkan bobot umbi.

Kombinasi perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik pada penelitian yang dilakukan oleh Nur Azizah *dkk* (2011) terhadap tanaman bawang merah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, baik terhadap tinggi dan jumlah anakan. Namun pada hasil akhir penambahan setengah dosis pupuk anorganik yang dianjurkan menambah

hasil bawang merah sebanyak 32% dibanding dengan pupuk organik saja atau dengan pupuk anorganik saja. Menurut Seran *et al* (2010), bawang merah yang diberikan pupuk organik/kompos saja menunjukkan pertumbuhan awal yang lambat, namun pada tahap selanjutnya tidak berbeda nyata dengan pemberian penambahan pupuk organik atau pupuk organik saja.

Perlakuan pemberian bahan organik berpengaruh nyata pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman, berarti bahwa dengan pemberian dosis pupuk organik yang tepat mampu memperbaiki sifat fisik tanah terutama terbentuknya struktur tanah baru, sifat fisik, kimia dan biologi tanah, hal ini diduga bahwa penggunaan pupuk organik yang berimbang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik memperbaiki struktur tanah, sifat kimia dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah dan sifat biologi tanah meningkatkan aktivitas mikro organisme dalam tanah mampu merombak bahan organik tanah menghasilkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman serta mampu memperbaiki tata udara dan sirkulasi udara dalam tanah menjadi meningkat. Kondisi tanah tersebut sangat berpengaruh terhadap perkembangan penyebaran akar dan meningkatkan kemampuan akar dalam penyerapan air dan unsur hara dalam jumlah besar, sehingga secara tidak langsung sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis, respirasi hingga meningkatnya proses metabolisme tubuh tanaman yang secara keseluruhan akan berpengaruh terhadap tumbuh.

Mulyani, *dkk* (2007), menyatakan bahwa bahan organik berpengaruh besar pada porositas, penyimpanan, dan penyediaan air serta aerasi dan temperatur tanah. Meskipun mengandung unsur hara yang rendah dan lambat melapuk bahan organik penting dalam menyediakan hara makro dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, Ca, Mg, dan Si dan meningkatkan KTK tanah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian bawang merah dengan menggunakan bahan organik, terlihat bahwa pertumbuhan awal tanaman lebih lambat dibandingkan dengan tanpa pemupukan. Namun pada hasil akhir, hasil berat kering yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding tanpa penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik dari Kompos Jerami pada penelitian Fitri Anisah *dkk* (2012), memberikan hasil produksi bawang merah terbaik dibanding kompos lainnya

Hasil produksi dengan penggunaan pupuk organik tergantung pada unsur yang terkandung dari bahan asal kompos dan unsur hara yang terkandung dalam tanah yang digunakan. Bila tanah miskin unsur haranya, penambahan sedikit pupuk anorganik pada penggunaan pupuk organik menjadi sangat baik untuk meningkatkan produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Baver, L.D., E.H. Gardner & W.R. Gardner. 1972. *Soil Physics*. 4th. Ad. Jhon Willey. New York.
- Departemen Pertanian , 2004 . Perkembangan Produksi Bawang merah Indonesia. <http://www.btpjajati.go.id> . (30 Desember 2004) Sri Rahayu Agri-tek Volume 13 Nomor 1 Maret 2012
- Fitri Anisyah, Rosita Sipayung dan Chairani Hanum. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. *Jurnal Online Agroekoteknologi* . ISSN No. 2337- 6597 Vol.2, No.2 : 482- 496, Maret 2014
- Isroi, 2009 dalam <http://bengkulu.litbang.deptan.go.id>, 2012).
- Nendissa, J. I. 2008. Pengaruh Organic Soil Treatment (Ost) Dan Selang Waktu Aplikasi Larutan Landeto Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah Pada Regosol. *Jurnal Budidaya Pertanian* 4: 122-131. 2008
- Nizar, M., 2011. Pengaruh Beberapa Jenis Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi Dengan Metode SRI. Diakses dari (<http://faperta.unand.ac.id/solum/v081-03-p19-26.pdf>). 5 Januari 2013.
- Nur Azizah, Syahrul Kurniawan dan Sisca Fajriani. 2011. Aplikasi Kompos Granule Diperkaya pada Budidaya Bawang Merah (*Allium cepa*). Prosiding Seminar Nasional Perkorti. Lembang. 23-24 November 2011.
- Mulyani, O, E. Trinurani, A. Sandrawati. 2007. Pengaruh Kompos Sampah Kota dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Hasil Tanaman Jagung Manis Pada Fluventic Eutrudepts Asla Jati Nangor Kabupaten Sumedang. Lembaga Penelitian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Setyobudi, L. 1984. Bawang Merah. Balai Penelitian Tanaman Hortikultura. Malang
- Sri Rahayu, 2012. Respon Aplikasi Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*.L). *Agri-tek* Volume 13 Nomor 1 Maret 2012
- Sumarni, N., Rosliani R., Basuki. R. S., dan Hilman Y. 2012. Pengaruh Varietas Tanah, Status K-Tanah Dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan Hasil Umbi, Dan Serapan Hara K Tanaman Bawang Merah. Pusat Penelitian Dan

Pengembangan Hortikultura. Jakarta. J-hort 22 (3) : 233-241, 2012.

Susanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta

Wididana, G.N. 1994. Application of Effective Mikroorganism (EM) and Bokashi on Natural Farming. Bulletin Kyusei Nature Farming. 03 (2): 47-54
