

Efek antagonis jamur rhizosfer terhadap jamur patogen tanaman kentang

Jumriani Rusli¹, Hafsan^{1*}, Eka Sukmawaty¹

¹Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar

Corresponding author: Jl. HM. Yasin Limpo No. 36 Kelurahan Romangpolong, Kecamatan Sombaopu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia. 92113
Email: hafsan.bio@uin-alauddin.ac.id

Kata kunci

Rhizosfer
Kentang
Jamur patogen

Diajukan: 4 Januari 2021
Ditinjau: 19 Januari 2021
Diterima: 31 Maret 2021
Diterbitkan: 10 April 2021

Cara Sitasi:
J. Rusli, H. Hafsan, dan E. Sukmawaty, "Efek antagonis jamur rhizosfer terhadap jamur patogen tanaman kentang", *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, 2021.

Abstrak

Kentang merupakan tanaman pertanian penting karena merupakan sumber karbohidrat yang menjadi bahan makanan pokok di Indonesia. Namun produktivitasnya terancam oleh cendawan patogen oleh karena itu diperlukan usaha pengendalian hayati menggunakan cendawan antagonis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antagonis cendawan *Rhizosfer* terhadap cendawan patogen pada tanaman kentang. Cendawan *Rhizosfer* kentang diisolasi dan diuji daya antagonisnya menggunakan biakan ganda. Sebanyak 22 isolat cendawan berhasil diisolasi dari *Rhizosfer* tanaman kentang, dan 3 isolat berpotensi menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* dan 5 isolat berpotensi menghambat pertumbuhan *Culvularia* sp. Aktivitas penghambatan ditunjukkan oleh 8 isolat cendawan yaitu *Aspergillus* sp. (3 isolat), *Nigrospora* sp. (1 isolat), *Gliocladium* sp. (1 isolat) *Penicillium* (1 isolat) dan *Rizopus* sp. (3 isolat) menunjukkan kemampuan kompetisi.

Copyright © 2021. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan salah tanaman umbi-umbian bernilai ekonomis tinggi dan menjadi salah satu pangan utama dunia setelah padi, gandum dan jagung. Kentang dapat dijadikan bahan pangan karena mengandung karbohidrat, mineral, kalori dan vitamin yang cukup tinggi. Budidaya kentang lebih menguntungkan bagi petani karena harganya relatif stabil serta daya simpannya lebih lama dibandingkan sayuran lainnya. [1],[2]. Tanaman kentang berpotensi untuk dipasarkan di dalam negeri maupun ekspor. Berdasarkan data BPS, produksi kentang di Indonesia mengalami pertumbuhan rata-rata 5% pertahun hingga tahun 2006 namun hanya dapat memenuhi 10% konsumsi nasional 8,9 ton/tahun. Pada tahun 2010, produktivitas kentang mengalami penurunan dibandingkan pada tahun 2009 yaitu hanya mencapai 15,95 ton/ha [3].

Rendahnya produktivitas kentang di Indonesia disebabkan oleh cuaca yang kurang mendukung, teknik budidaya yang belum optimal, kurangnya ketersediaan bibit yang bermutu dan bersertifikat, serta serangan organisme pengganggu tanaman [2],[4]. Faktor organisme pengganggu merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap penurunan hasil produksi. Kerugian yang disebabkan oleh patogen hingga mencapai 90% [5].

Berbagai upaya pengendalian dilakukan untuk mengendalikan patogen pada tanaman kentang, salah satunya dengan penggunaan pestisida sintetik. Penggunaan pestisida sintetik pada budidaya tanaman sayuran terutama kentang tergolong tinggi. Beberapa laporan menyebutkan bahwa residu kimiawi sintetik mencapai ambang yang mengkhawatirkan [6]. Residu pestisida dapat membunuh organisme nontarget, meningkatkan resistensi organisme target, meresap dan terakumulasi dalam buah, meresap dalam tanah, terbawa angin dan aliran air yang dapat membunuh organisme perairan, dan berbahaya bagi petani [7].

Pengendalian menggunakan agen pengendali hayati merupakan pilihan yang perlu dikembangkan, sebab relatif murah dan mudah dilakukan, serta ramah lingkungan [8]. Salah satu agen pengendali hayati yaitu organisme penghasil antibiotik yang lebih dikenal sebagai

jamur endofit atau jamur rhizosfer. Jamur rhizosfer merupakan mikroba yang bersimbiosis mutualisme dengan tumbuhan inangnya sehingga tidak menimbulkan penyakit pada tanaman inangnya tersebut [9].

Setiap jenis tanaman memiliki jamur rhizosfer dengan jenis yang berbeda-beda dan memberi manfaat kepada tanaman inangnya berupa peningkatan laju pertumbuhan, kekeringan dan ketahanan terhadap serangan penyakit [10]. Pada penelitian ini dilakukan uji antagonis dari beberapa jamur rhizosfer tanaman kentang yang diperoleh dari kawasan pertanian Buluballea, Kabupaten Gowa terhadap beberapa jamur patogen penyebab penyakit pada tanaman.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental dan dua variabel, variabel terikat yaitu jamur rhizosfer kentang dan variabel bebas yaitu jamur patogen. Jamur rhizosfer diperoleh dari tanah sekitar perakaran tanaman kentang pada kawasan pertanian Buluballea, Kabupaten Gowa yang kemudian diisolasi dengan metode pengenceran berseri. Jamur patogen yang digunakan pada penelitian ini adalah *Fusarium oxysporum* dan *Culvularia* sp yang diperoleh dari Laboratorium Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar dan Balit Sereal Maros.

2.1 Peremajaan Isolat Jamur

Kultur murni isolat jamur rhizosfer diremajakan pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang selama satu minggu, metode yang sama dilakukan pada 2 jenis jamur patogen.

2.2 Uji Antagonis

Pengujian daya antagonis jamur rhizosfer dilakukan dengan metode biakan ganda. Metode ini digunakan untuk mengamati kemampuan isolat jamur indigenous dalam menekan pertumbuhan *F. oxysporum* dan *Culvularia* sp. Metode ini dilakukan dengan cara menumbuhkan biakan jamur rhizosfer dan jamur patogen dalam satu cawan petri yang telah berisi PDA dengan jarak 4 cm. Pengamatan dilakukan terhadap kemampuan penghambatan dan antibiosis. Kemampuan penghambatan diukur pada hari ke 7 setelah isolasi sampai koloni kedua jamur bertemu. Persentase penghambatan dihitung menggunakan rumus dari Fokkema (1973) [11].

$$P = Ro - \frac{R1+R2}{2} \times 100\%$$

Keterangan:

Ro : Jari-jari koloni patogen pada perlakuan control (cm)

R1 : Jari-jari koloni jamur patogen yang menjauhi jamur rhizosfer pada perlakuan (cm)

R2 : Jari-jari koloni jamur patogen yang mendekati jamur rhizosfer pada perlakuan (cm)

Pengamatan mekanisme antibiosis didasarkan terhadap lebar daerah yang tidak ditumbuhi oleh jamur (zona bening), yaitu dengan mengukur lebar bagian bening yang terbentuk di antara koloni kedua jamur tersebut.

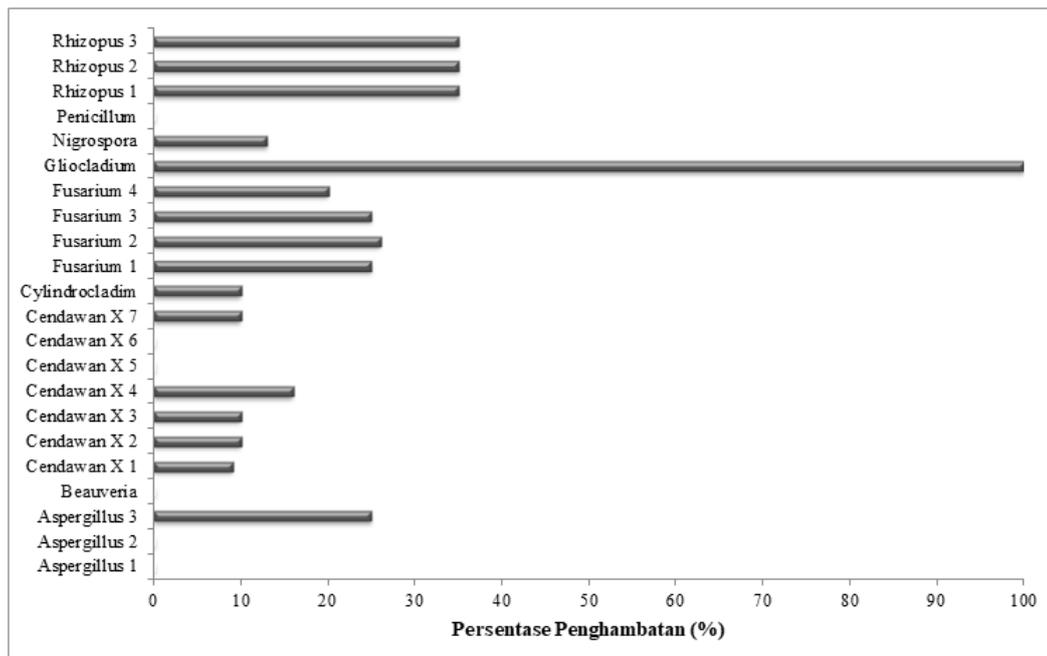
3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, sebanyak 22 isolat jamur berhasil diisolasi dari rhizosfer tanaman kentang. Berdasarkan hasil identifikasi, isolate jamur yang diperoleh terdiri dari masing-masing 1 isolat dari genus *Beauveria*, *Cylindrocladim*, *Gliocladium*, *Nigrospora* dan *Penicillum*, masing-masing 3 isolat dari genus *Aspergillus* dan genus *Rhizopus*, 4 isolat dari genus *Fusarium*

serta 7 isolat jamur yang belum teridentifikasi. Jamur yang berhasil diisolasi selanjutnya diuji antagonis terhadap dua jenis cendawan patogen yaitu *Fusarium oxysporum* dan *Culvularia* sp.

3.1. Uji Antagonis Jamur Rhizosfer Kentang terhadap *Fusarium oxysporum*

Pada penelitian ini, 16 isolat jamur rhizosfer memperlihatkan kemampuan antagonis terhadap *Fusarium oxysporum* dengan persentase penghambatan berkisar antara 9-100%. (Grafik 1). Isolat jamur dikatakan memiliki efek antagonis jika memiliki persentase hambatan mencapai 30% [12]. Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini, isolat jamur rhizosfer yang mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *Fusarium oxysporum* yaitu 3 isolat jamur dari genus *Rhizopus* dan 1 isolat dari genus *Gliocladium* dengan persentase penghambatan tertinggi ditunjukkan oleh isolat jamur dari famili *Gliocladium* yang mencapai 100%.



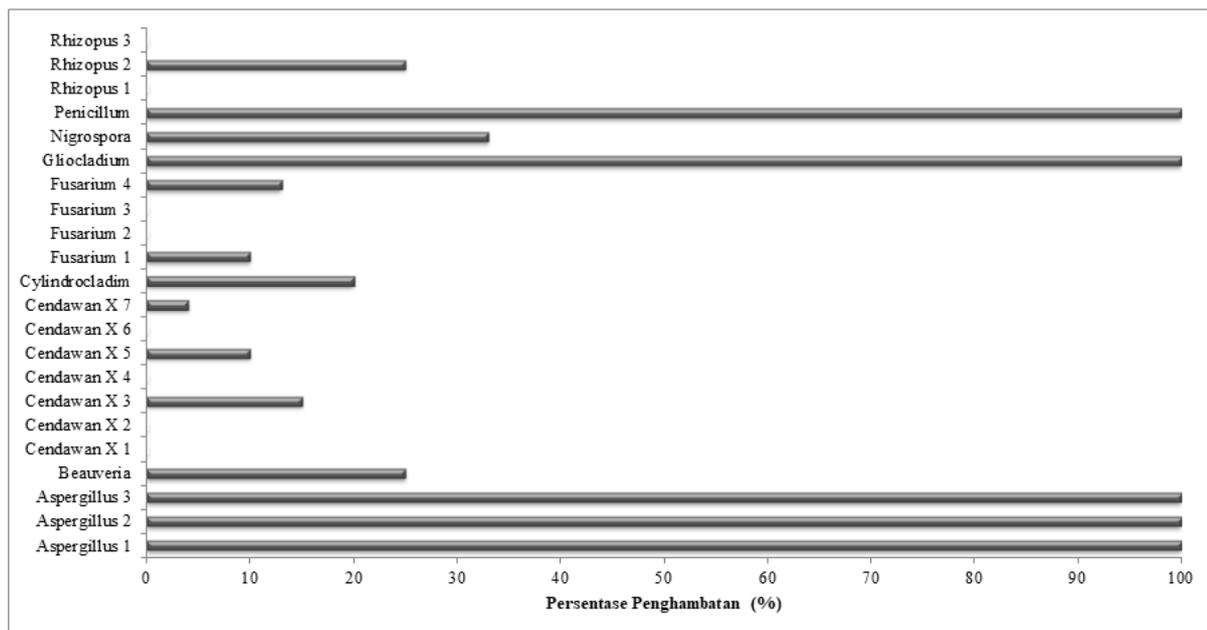
Gambar 1. Persentase penghambatan beberapa jamur rhizosfer kentang terhadap jamur *Fusarium harzianum*.

Penghambatan pertumbuhan jamur patogen *Fusarium oxysporum* oleh jamur *Rhizopus* dan *Gliocladium* disebabkan oleh kemampuan isolat jamur tersebut untuk berkompetisi dengan jamur patogen. Salah satu mekanisme kompetisinya yaitu dengan menghasilkan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan patogen dan bersifat mikroparasit. Zona bening yang terbentuk antara dua koloni jamur disebabkan adanya senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan koloni jamur antagonis sehingga patogen tidak dapat tumbuh mendekati jamur rhizosfer [13].

Jamur *Rhizopus* melakukan mekanisme penghambatan dengan cara berkompetensi dengan jamur patogen, yang ditunjukkan dengan pertumbuhan yang cepat pada medium PDA. Pertumbuhan jamur *Rhizopus* lebih cepat dibandingkan jamur patogen sehingga dapat menggunakan sumber makanan pada medium secara efisien dan akhirnya bias menekan pertumbuhan jamur lawannya, dalam hal ini jamur patogen [14]. Berbeda dengan jamur *Rhizopus*, jamur *Gliocladium* sp. bersifat antagonis dengan cara menutupi atau membungkus patogen, memproduksi enzim-enzim dan menghancurkan dinding sel patogen. Jamur *Gliocladium* sp juga menghasilkan senyawa gloivirin dan viridian yang mampu menekan pertumbuhan patogen [15].

3.2. Uji Antagonis Jamur Rhizosfer Kentang terhadap *Culvularia* sp.

Pada penelitian ini, 14 isolat jamur rhizosfer memperlihatkan kemampuan antagonis terhadap *Culvularia*, sp dengan persentase penghambatan berkisar antara 4-100% (Grafik 2). Isolat jamur dikatakan memiliki efek penghambatan minimal jika memiliki persentase hambatan mencapai 30%, sedangkan isolat dengan aktivitas penghambatan yang tinggi yaitu isolate jamur dengan persentase penghambatan lebih dari 60% [12]. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini, jamur dengan tipe penghambatan minimal yaitu isolat *Nigrospora* sedangkan jamur dengan tipe penghambatan tinggi yaitu 1 isolat *Penicillum*, 1 isolat *Gliocladium* dan 3 isolat *Aspergillus* sp.



Gambar 2. Persentase penghambatan beberapa jamur rhizosfer kentang terhadap jamur *Culvularia* sp.

Secara umum, persaingan dalam uji antagonisme tersebut disebabkan adanya kebutuhan nutrisi pada media yang terdiri atas karbohidrat, protein, asam amino esensial, mineral dan elemen-elemen mikro seperti fosfor, magnesium, dan kalium. Jamur antagonis memanfaatkan karbohidrat dan sumber glukosa lainnya sebagai sumber karbon yang dapat berperan sebagai prekursor metabolit sekunder untuk menghambat pertumbuhan spora jamur patogen [16].

Isolat jamur *Penicillium* memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen karena adanya kandungan senyawa alkaloid seperti agroklavine dan ergometrine yang memiliki sifat antifungi. *Penicillum* juga bersifat heterolitik kuat dan dapat mendegradasi kitin [17]. Berbeda dengan *Penicillum*, jamur *Gliocladium* bersifat mikroparasit dan kompetitor aktif terhadap jamur patogen. *Gliocladium* juga mempunyai kemampuan untuk menghasilkan sejumlah produk ekstraseluler yang bersifat toksik. Senyawa ini mengakibatkan terjadinya endolisis atau autolisis yang diikuti dengan kematian patogen [18].

Semua isolat *Aspergillus* pada penelitian ini memiliki kemampuan penghambatan yang tinggi, mencapai 100%. Besarnya daya hambat tersebut disebabkan karena jamur *Aspergillus* menghasilkan enzim ekstraseluler seperti amilase, pektinase, invertase dan protease dalam jumlah yang banyak. Jamur tersebut juga menghasilkan mikotoksin yaitu aflatoksin dan ochratoksin yang berperan sebagai antibiotik untuk menghambat pertumbuhan patogen [19].

4. Kesimpulan

Isolat jamur rhizosfer yang menunjukkan efek penghambatan yang tinggi (lebih dari 60%) terhadap jamur patogen *Fusarium oxysporum* yaitu isolat jamur *Gliocladium* sedangkan isolat yang menunjukkan efek penghambatan yang tinggi terhadap jamur patogen *Culvularia* sp. yaitu isolat jamur *Penicillium*, *Gliocladium* dan *Rhizopus*.

Daftar Pustaka

- [1] L. Soesanto, E. Mugiastuti, and R. F. Rahayuniati, "Inventarisasi dan identifikasi patogen Tular-tanah pada pertanaman Kentang di Kabupaten Purbalingga," *J. Hortik.*, vol. 21, no. 3, pp. 254–264, 2011.
- [2] Z. Y. G. Tirtana, L. Sulistyowati, and A. Cholil, "Eksplorasi jamur endofit pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L) serta potensi antagonismenya terhadap *Phytophthora infestans* (Mont) de Barry penyebab penyakit hawar daun secara in vitro," *J. HPT*, vol. 1, no. 3, pp. 91–101, 2013.
- [3] Hersanti, R. T. Rupendi, A. Purnama, Hanudin, B. Marwoto, and O. S. Gunawan, "Penapisan beberapa isolat *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis* dan *Trichoderma harzianum* yang bersifat antagonistik terhadap *Ralstonia solanacearum* pada tanaman kentang," *J. Agrik.*, vol. 20, no. 3, pp. 198–203, 2009.
- [4] T. Kuswinanti, Baharuddin, and S. Sukmawati, "Efektivitas isolat bakteri dari Rizosfer dan bahan organik terhadap *Ralstonia solanacearum* dan *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Kentang Effectiveness of Bacterial Isolates from Several Rhizospheres and Organic Materials against *Ralstonia solanacearum* and F," *J. Fitopatol. Indones.*, vol. 10, no. 2, pp. 68–72, 2014.
- [5] P. B. Hamm, "The canon of Potato science: 9. soil-borne fungi," *Potato Res.*, vol. 50, pp. 239–241, 2007.
- [6] Hanudin, B. Marwoto, Hersanti, and A. Muharam, "Kompatibilitas *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Trichoderma harzianum* untuk mengendalikan *Ralstonia solanacearum* pada tanaman kentang," *J. Hortik.*, vol. 22, no. 2, pp. 172–179, 2012.
- [7] M. Dwiastuti, M. Fajri, and Yunimar, "Potensi *Trichoderma* spp. sebagai agens pengendali *Fusarium* spp. penyebab penyakit layu pada tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.)," *J.Hortikultura*, vol. 25, no. 4, pp. 331–339, 2015.
- [8] I. M. Diarta, C. Javandira, and I. K. Widyana, "Antagonistik bakteri *Pseudomonas* spp. dan *Bacillus* spp. terhadap jamur *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu tanaman tomat," *J. Bakti Sar.*, vol. 5, no. 1, pp. 70–76, 2016.
- [9] A. Tri Kurnia, M. I. Pinem, and S. Oemry, "Penggunaan jamur endofit untuk mengendalikan *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* dan *Alternaria solani* secara in Vitro," *J. Agroekoteknologi*, vol. 2, no. 4, pp. 1596–1606, 2014.
- [10] S. Purwantisari and R. B. Hastuti, "Isolasi dan identifikasi jamur indigenous rhizosfer tanaman kentang dari lahan pertanian kentang organik di Desa Pakis, Magelang," *Bioma Berk. Ilm. Biol.*, vol. 11, no. 2, pp. 45–53, 2009.
- [11] N. J. Fokkema, "The rôle of saprophytic fungi in antagonism against *Drechslera sorokiniana* (*Helminthosporium sativum*) on agar plates and on rye leaves with pollen," *Physiol. Plant Pathol.*, vol. 3, no. 2, pp. 195–205, Apr. 1973.
- [12] W. Otten, D. J. Bailey, and C. A. Gilligan, "Empirical evidence of spatial thresholds to control invasion of fungal parasites and saprotrophs," *New Phytol.*, vol. 163, pp. 125–132, 2004.

- [13] S. Purwantisari, A. Priyatmojo, R. P. Sancayaningsih, and R. S. Kasiamdari, “Penapisan cendawan *Trichoderma* spp. untuk pengendalian *Phytophthora infestans* secara *in vitro*,” *J. Fitopatol. Indones.*, vol. 12, no. 3, pp. 96–103, 2016.
- [14] S. Purwantisari and R. B. Hastuti, “Uji antagonisme jamur patogen *Phytophthora infestans* penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan menggunakan *Trichoderma* spp. isolat lokal,” *Bioma*, vol. 11, no. 1, pp. 24–32, 2009.
- [15] I. Agustina, M. I. Pinem, and F. Zahara, “Uji efektivitas jamur antagonis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. untuk mengendalikan Penyakit Lanas (*Phytophthora nicotianae*) pada tanaman Tembakau Deli (*Nicotiana tabaccum* L.)” *J. Agroekoteknologi*, vol. 1, no. 4, pp. 1130–1142, 2013.
- [16] L. Soesanto, *Pengantar pengendalian hayati penyakit tanaman*. Jakarta: Rajawali Pers, 2008.
- [17] J. D. Ratnasari, Isnawati, and E. Ratnasari, “Uji antagonis cendawan agens hayati terhadap cendawan *Cercospora musae* penyebab Penyakit Sigatoka secara *in vitro*,” *Lentera Bio*, vol. 3, no. 2, pp. 129–135, 2014.
- [18] Soenartiningih, N. Djaenuddin, and M. S. Saenong, “Efektivitas *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. sebagai agen biokontrol hayati Penyakit Busuk Pelepah Daun pada Jagung,” *Penelit. Pertan. Tanam. Pangan*, vol. 33, no. 2, pp. 129–135, 2014.
- [19] Sarah, Asrul, and I. Lakani, “Uji antagonis jamur *Aspergillus niger* terhadap perkembangan jamur patogenik *Fusarium oxysporum* pada Bawang Merah (*Allium cepa* agregatum L. agregatum group) secara *in vitro*,” *e-Jurnal Agrotekbis*, vol. 6, no. 2, pp. 266–273, 2018.