

Efektivitas Rebusan *Aloe vera* Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Desa Kajhu Kabupaten Aceh Besar

Effectiveness of *Aloe vera* Decoction on Blood Sugar Levels in Type II Diabetes Mellitus Patients in Kajhu Village Aceh Besar

Muhammad Iqbal^{1*}, Iskandar², Muzakir³

^{1,2,3}Prodi Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Abulyatama
Koresponding Penulis: iqbalmers_psik@abulyatama.ac.id*

Abstrak

Pentingnya pengendalian kadar gula darah bagi pasien diabetes melitus tipe II secara nonfarmakologis berguna untuk mengurangi resiko bagi kesehatan tubuh. *Aloe Vera* mengandung banyak unsur mineral dan antioksidan alami yang dapat meningkatkan kondisi kesehatan tubuh termasuk organ pankreas pasien diabetes melitus tipe II yang tidak bekerja dengan baik. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas rebusan *Aloe Vera* terhadap gula darah pada pasien diabetes melitus tipe II. Desain penelitian ini *Quasyi eksperimental* dengan *pre post test design*. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 15 orang. Penelitian dilakukan dengan pemberian rebusan *Aloe Vera* untuk mendapatkan data responden. Alat ukur instrumen yang digunakan adalah lembar observasi kadar gula darah selama 7 hari. Waktu pengumpulan data dilakukan 20 s/d 27 juli 2023. Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini *Shapiro Wilk*. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan nilai rata-rata kadar gula darah dari 254 mg/dl ke 202 mg/dl setelah terapi *Aloe Vera*. Berdasarkan uji *Shapiro Wilk* ada perubahan KGD setelah pemberian rebusan *Aloe Vera* terjadi penurunan glukosa darah pada responden. Untuk itu responden diharapkan mengonsumsi rebusan *Aloe Vera* minimal sehari 1 kali untuk mengontrol glukosa darah.

Keywords: Rebusan *Aloe Vera*, Kadar Gula Darah, Diabetes Mellitus Tipe II

Abstract

Non-pharmacological control of blood sugar levels is essential for type II diabetes mellitus patients. It plays a crucial role in reducing health risks. Furthermore, Aloe Vera contains many natural minerals and antioxidants that can improve the body's health, including the pancreas organ, which does not function appropriately in type II diabetes mellitus patients. This study aimed to determine the effectiveness of Aloe Vera decoction in controlling blood sugar levels among patients with type II diabetes mellitus. This study employed a Quasyi experimental design with a pre-post test design. The respondents in this study were 15 people. The respondent data was obtained by administering Aloe Vera decoction. The instrument of this study was sheets for blood sugar level observation for seven days. Data was collected from 20 to 27 July 2023. This study utilized a Shapiro-Wilk statistical test. The findings showed a change in the average value of blood sugar levels from 254 mg/dl to 202 mg/dl after Aloe Vera therapy. Based on the Shapiro Wilk test, there was a change in KGD after giving Aloe Vera decoction. Moreover, there was a decrease in blood glucose among the respondents. Hence, respondents are expected to consume Aloe Vera decoction at least once daily to control blood glucose.

Keywords: *Aloe Vera Decoction, Blood Sugar Levels, Type II Diabetes Mellitus*

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan menjadi prioritas utama yang dihadapi oleh pemerintah dan masyarakat di seluruh dunia salah satunya adalah masalah kesehatan diabetes melitus, diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah di dalam tubuh yang dapat membahayakan nyawa penderita seperti penyakit *serebrovascular*, penyakit *kardiovaskular*, penyakit pembuluh darah, penyakit mata, penyakit ginjal dan saraf.¹

Diabetes melitus merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas dengan berbagai kasus yang ada.² Diabetes melitus telah menyebabkan kematian sebanyak 6,7 juta di tahun 2021. Diabetes melitus menjadi peringkat ke-9 penyebab kematian di dunia. Data *International Diabetes Federation* tahun 2021 terdapat 537 juta orang mengalami diabetes melitus. Diprediksi tahun 2030 akan meningkat menjadi 643 juta³. Indonesia berada di peringkat ke 3 dengan prevalensi sebesar 11,3%⁴.

Prevalensi tertinggi diabetes melitus di indonesia berada di wilayah DKI Jakarta sebesar 3,4%. Provinsi aceh menepati peringkat 26 dari 33 provinsi di indonesia dengan prevalensi sebesar 2,4%.⁴ Prevalensi tertinggi berada di kabupaten Aceh Singkil sebanyak 76,954 kasus, disusul Pidie Jaya 13,994 kasus, dan Bireuen 13,061 kasus, Aceh Besar berada di peringkat ke 5 dengan jumlah kasus 6,756 di tahun 2021⁵.

Diabetes tipe II adalah kondisi pankreas terus memproduksi insulin, namun karena adanya resistensi insulin, maka kadar gula darah tetap tinggi¹. Pencegahan diabetes melitus tipe II dapat dilakukan dengan mengetahui faktor risiko yang bisa dikendalikan dan faktor risiko yang tidak dikendalikan⁶. Salah satu pencegahan yang bisa dikendalikan adalah menjaga berat badan, beraktivitas fisik, tidak merokok dan tidak minum minuman beralkohol⁷. Komplikasi yang terjadi dari diabetes melitus tipe II adalah , gagal ginjal, kerusakan saraf dan kebutaan. Selain itu juga terjadinya perubahan fisik, psikologi maupun sosial sehingga diperlukan penanganan yang baik⁸.

Terapi non farmakologi bagi penderita Diabetes Mellitus yaitu susu kedelai, akar tapak dara, jalan kaki 30 menit dan terapi akupresur. Salah satu terapi untuk menurunkan kadar gula darah adalah dengan terapi non farmakologi seperti pemberi

terapi pemberian rebusan lidah buaya (*Aloe Vera*). Lidah buaya (*Aloe vera*) dapat melindungi dan mengembalikan fungsi sel beta pankreas yang telah rusak yang disebabkan oleh glukosa darah yang tidak normal, kandungan *Aloe Vera* juga dapat bekerja seperti insulin yang bekerja untuk menurunkan glukosa darah sekalipun sel beta pankreas telah mengalami degenerasi⁷.

Lidah buaya (*Aloe Vera*) dipilih sebagai salah satu bahan untuk pengobatan diabetes melitus karena mudah didapatkan dan juga belum banyak masyarakat yang mengetahui bahwa lidah buaya dapat menurunkan kadar glukosa darah, masyarakat biasanya menggunakannya sebagai alat kosmetik. lidah buaya juga mengandung *mikronutrien* yang efektif untuk memperbaiki kendali glukosa darah di dalam tubuh dan mencegah timbulnya komplikasi pada pasien diabetes melitus adalah kromium. Kromium (Cr) merupakan salah satu kandungan yang dapat menghambat Insulin di dalam tubuh manusia. Hal tersebut dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan memperbaiki metabolisme glukosa sehingga berperan pada pengaturan kadar glukosa.⁷

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aryani (2021) tentang Pengaruh Rebusan Lidah Buaya (*Aloe Vera L*) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Kelurahan Kebun Lada Kecamatan Binjai Utara terhadap 13 responden didapatkan hasil adanya perubahan kadar gula sesudah pemberian rebusan lidah buaya *Aloe Vera* dari kadar gula darah 319.85 mg/dl menjadi 299.62 mg/dl⁷. Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Nurul & Zurhayati (2021) menjelaskan tentang Efektifitas Air Rebusan Lidah Buaya Terhadap Penurunan Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus yang berada di Wilayah kerja Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru yang berjumlah 83 orang. Didapatkan hasil adanya perubahan kadar gula sesudah pemberian Air Rebusan Lidah Buaya *Aloe Vera* dari kadar gula darah 232.50 mg/dl menjadi 191.60 mg/dl⁹. Maka dapat disimpulkan bahwa dari ketiga hasil penelitian yang penulis kutip ada perbedaan kadar gula darah yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilakukan pemberian air rebusan lidah buaya (*Aloe Vera*).

METODE

Metode penelitian yaitu *pretest posttest desing* tanpa menggunakan kelompok pembanding (kontrol). Penelitian ini untuk mengetahui efektifitas rebusan *Aloe Vera* terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe II. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien Diabetes Melitus tipe II yang diambil secara *purposive random sampling* dengan cara memilih sampel diantara populasi sesuai dengan kriteria yaitu sebanyak 15 orang, tidak alergi *Aloe Vera*, tidak ada komplikasi akibat penyakit kronis seperti *gastritis*, rebusan *Aloe Vera* diminum 1 kali sehari, diberikan selama 6 hari. Uji normalitas sebaran ini menggunakan teknik *Shapiro-Wilk* yang dikatakan normal jika $p > 0,05$.

a. Alat dan bahan

1) Alat¹

Panci, Cup (Thinwall Bulat). Saringan air, Sendok, Kompor, Pisau, Timbangan 2 kg (Hyperlite), Stripstest, Kapas scrab, Handskon, Jarum (Blood lancets), Glukometer atau Accutrend (EasyTouch, Merek batre : Panasonic Type UM-4U/2B12 Vol 1,5 Volt 2 buah), Strips Stik (EasyTouch)

2) Bahan

Daging lidah buaya 75 gr/ 1 orang, Air mineral 1 gelas 200 cc, Garam, Air bersih untuk cuci daun lidah buaya, Air bersih untuk rebus daun lidah buaya.

b. Prosedur kerja

1) Pembuatan

a) Lidah buaya yang masih muda



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

(a) Tanaman Lidah Buaya (b) lidah buaya di rendam 3 menit dengan air bersih (c) lidah buaya yang telah di kupas dan di potong persegi sebanyak 1.125 gram untuk 15 orang (d) lidah buaya dibilas dengan air garam sebanyak 3 kali untuk menghilangkan lendir (e) proses lidah buaya di unkep selama 3 menit dengan api sedang dan ditiriskan (f) daging daun lidah buaya yang diberikan

HASIL

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik pada Pasien diabetes melitus Tipe II di Desa Kajhu Tahun 2023 (n=15).

No	Kategori Demografi	Frekuensi	Percent	Valid Percent	Cumulative Percen
1	Usia				
	Dewasa awal (26-35)	1	6.7	6.7	6.7

	Dewasa akhir (36-45)	4	26.7	26.7	33.3
	Lansia awal (46-55)	8	53.3	53.3	86.7
	Lansia akhir (56-65)	2	13.3	13.3	100.0
2	Pendidikan				
	SMA	6	40.0	40.0	40.0
	Perguruan Tinggi	9	60.0	60.0	100.0
3	Jenis Kelamin				
	Perempuan	9	40.0	40.0	40.0
	Laki-laki	6	60.0	60.0	100.0
4	Pekerjaan				
	Bekerja	11	73.3	73.3	73.3
	Tidak bekerja	4	26.7	26.7	100.0
5	Terapi insulin				
	Tidak ada	15	100.0	100.0	100.0
6	Program diet				
	Tidak ada	15	100.0	100.0	100.0
7	Terapi insulin				
	Tidak ada	15	100.0	100.0	100.0
8	Lama Diabetes Melitus				
	1 Tahun	5	33.3	33.3	33.3
	1 Sampai 2 Tahun	5	33.3	33.3	66.7
	2 Sampai 3 Tahun	5	33.3	33.3	100.0
9	Riwayat KGD				
	Diabetes Melitus	15	100.0	100.0	100.0
10	Terapi Farmakologi				
	Tidak ada	15	100.0	100.0	100.0
11	Terapi Non Farmakologi				
	Tidak ada	15	100.0	100.0	100.0

Tabel 4.1 *Data Primer, 2023.*

Berdasarkan tabel 1 diatas diketahui bahwa sebagian besar responden berusia 46-55 Tahun yaitu sebanyak 8 responden (53.3%) dan untuk jumlah terkecil berusia 26-35 sebanyak 1 responde (6.7%), untuk pendidikan terakhir terbanyak itu perguruan tinggi 9 responden (60.0%) dan SMA sebanyak 6 responden (40.0%). Untuk jenis kelamin yang terbanyak itu perempuan 9 responden (40.0%) dan laki-laki 6 responden (60.0%). Sebagian besarnya bekerja 11 responden (73.3%), dan yang tida bekerja sebanyak 4 responden (26.7%). Tidak ada yang terapi insulin dan juga melakukan program diet. Responden yang menderita diabetes melitus selama 1 tahun itu berjumlah 5 responden (33.3%), 1 sampai 2 tahun 5 responden (33.3%) dan untuk responden yang menderita diabetes selama 2 sampai 3 tahun itu

berjumlah 5 responden (33.3%). tidak ada yang melakukan terapi farmakologi dan non farmakologi.

Nilai minimum dan maximum kadar gula darah sebelum dan sesudah pemberian

Tabel 2. Intervensi Rebusan *Aloe Vera* selama 6 hari.

	Minimum	Maximum	Mean
KGD Sebelum Terapi <i>Aloe Vera</i>	210	319	254.27
KGD Setelah Terapi <i>Aloe Vera</i>	180	232	202.80

Tabel 4.2 *Data Primer, 2023*

Dari tabel 2. menunjukkan bahwa nilai minimum pada KGD sebelum terapi *Aloe Vera* 210 dan nilai maximum 319. Untuk KGD setelah Terapi *Aloe Vera* nilai minimumnya 180 dan nilai maximumnya 232. Bermakna bahwa ada perubahan KGD sebelum dan sesudah pemberian rebusan *Aloe Vera*.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Berdasarkan Variabel Penelitian

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
KGD sebelum terapi <i>Aloe Vera</i>	.890	15	.068
KGD setelah terapi <i>Aloe Vera</i>	.943	15	.417

Tabel 4.3 *Data Primer, 2023*.

Dari tabel 3. menunjukkan bahwa pada KGD sebelum terapi *Aloe Vera* menunjukkan nilai sig (.068) termasuk dalam katagori normal dan KGD setelah terapi *Aloe Vera* menunjukkan nilai sig (.417) bermakna bahwa data berdistribusi normal.

PEMBAHASAN

Diabetes tipe II adalah kondisi pankreas terus memproduksi insulin, namun karena adanya resistensi insulin, maka kadar gula darah tetap tinggi. Pencegahan diabetes melitus tipe II dapat dilakukan dengan mengetahui faktor risiko yang bisa dikendalikan dan faktor resiko yang tidak dikendalikan⁶. Salah satu pencegahan

yang bisa dikendalikan adalah menjaga berat badan, beraktivitas fisik, tidak merokok dan tidak minum minuman beralkohol⁷. Komplikasi yang terjadi dari diabetes melitus tipe II adalah, gagal ginjal, kerusakan saraf dan kebutaan. Selain itu juga terjadinya perubahan fisik, psikologi maupun sosial sehingga diperlukan penanganan yang baik⁸.

Kriteria diagnosa untuk pasien diabetes melitus mencakup glukosa darah plasma puasa >126 mg/dl, gejala diabetes melitus plus glukosa plasma >200 mg/dl, atau kadar glukosa darah plasma >200 mg/dl setelah pemberian 75 gram glukosa darah peroral (uji toleransi glukosa oral).¹²

Glukosa darah adalah gula monosa-karida, karbohidrat yang sangat penting digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh manusia. Glukosa merupakan prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain didalam tubuh¹³.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti bahwa *Aloe Vera* efektif untuk menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe II, dan hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novita Aryani, Rinco Siregar, Buka Utami, (2021) yang berjudul Pengaruh Rebusan Lidah Buaya (*Aloe Vera L*) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II yang mendapatkan hasil *p value* =0.001 ($p < 0.05$).

Salah satu cara untuk menurunkan kadar gula darah adalah dengan terapi non-farmakologi seperti pemberi terapi pemberian rebusan lidah buaya (*Aloe Vera*). Lidah buaya (*Aloe vera*) dapat melindungi dan mengembalikan fungsi sel beta pankreas yang telah rusak yang disebabkan oleh glukosa darah yang tidak normal, kandungan *Aloe Vera* juga dapat bekerja seperti insulin yang bekerja untuk menurunkan glukosa darah sekalipun sel beta pankreas telah mengalami degenerasi⁷.

Lidah buaya (*Aloe Vera*) dipilih sebagai salah satu bahan untuk pengobatan diabetes melitus karena lidah buaya mengandung *mikronutrien* yang efektif untuk memperbaiki kendali glukosa darah di dalam tubuh dan mencegah timbulnya komplikasi pada pasien diabetes melitus adalah kromium. Kromium (Cr) merupakan salah satu kandungan yang dapat menghambat Insulin di dalam tubuh

manusia. Hal tersebut dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan memperbaiki metabolisme glukosa sehingga berperan pada pengaturan kadar glukosa.⁷

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti selama 7 hari pada 15 responden, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aryani (2021) tentang Pengaruh Rebusan Lidah Buaya (*Aloe Vera L*) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Kelurahan Kebun Lada Kecamatan Binjai Utara terhadap 13 responden didapatkan hasil adanya perubahan kadar gula sesudah pemberian rebusan lidah buaya *Aloe Vera* dari kadar gula darah 319.85 mg/dl menjadi 299.62 mg/dl⁷. Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Nurul & Zurhayati (2021) menjelaskan tentang Efektifitas Air Rebusan Lidah Buaya Terhadap Penurunan Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus yang berada di Wilayah kerja Puskesmas Harapan Raya Pekanbaru yang berjumlah 83 orang. Didapatkan hasil adanya perubahan kadar gula sesudah pemberian Air Rebusan Lidah Buaya *Aloe Vera* dari kadar gula darah 232.50 mg/dl menjadi 191.60 mg/dl⁹. Maka dapat disimpulkan bahwa dari ketiga hasil penelitian yang penulis kutip ada perbedaan kadar gula darah yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilakukan pemberian air rebusan lidah buaya (*Aloe Vera*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh pemberian rebusan *aloe vera* terhadap pengaruh pemberian rebusan *aloe vera* terhadap penurunan kadar gula darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Desa Kajhu yang dilakukan pada tanggal tanggal 18 s/d 25 September 2023 maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai minimum pada KGD sebelum terapi *Aloe Vera* 210 nilai maksimum 319 dan mean 254.27.
2. Nilai KGD setelah Terapi *Aloe Vera* nilai minimumnya 180 nilai maksimumnya 232 dan mean 202.80.
3. Pemberian rebusan *aloe vera* terbukti Efektive terhadap penurunan kadar gula darah dengan nilai p value = 0,000 atau $p < 0,05$.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putri, Sahlan, Nuraeni. Efektifitas Rebusan Lidah Buaya (Aloe Vera) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II. 2022;22.
2. Sofia R, Fitria D, Atika K. Analisis Faktor Risiko Leukosituria Pada Pasien Diabetes Di Desa Uteun Kot Kota Lhokseumawe, Universitas Malikussaleh. 2023;6:19-28.
3. Internasional Diabetes Federation. Diabetes Atlas. 2022.
4. Supriyono P, Infodatin Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Kemenkes RI. 2020.ISSN 2442-7659
5. Dinas Kesehatan Provinsi Aceh. Profil Kesehatan Aceh tahun 2020. Aceh, Dinas Kesehat. 2021;1-193.
6. Ramadhani A, Khotami R. Hubungan Tingkat Pendidikan , Pengetahuan , Usia dan Riwayat Keluarga DM dengan Perilaku Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Usia Dewasa Muda. 2023;2(1):137-147.
7. Aryani N, Rinco Siregar, Bika Utami. Pengaruh Rebusan Lidah Buaya (Aloe Vera L) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II, J Jln Keperawatan Imelda. 2021;7(2):152-156.
8. Muafiah A. Efektivitas Pemberian Air Rebusan Lidah Buaya (Aloe Vera) Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe I, Aayan. 2019;8(5):55.
9. Hidayah N. Efektifitas Air Rebusan Lidah Buaya Terhadap Penurunan Glukosa Darah Penderita Diabetes Mellitus, J Endur. 2022;6(1):120-126.
10. Fatmawati D. Asuhan Keperawatan Pada Pasien Diabetes Mellitus Dengan Masalah Keperawatan Kerusakan Integritas Kulit Di Rsud Dr Hardjono Ponorogo. Thesis, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. 2019;171(564):1-73.
11. Sohail A, Maqson A, dkk. Impact Of Corporate Social Responsibility On Customer Loyalty Through Customer Satisfaction And Customer Trust: A Serial Mediation Model. 2016;7(2):1-23.
12. Made Yoga Putra N&H. Asuhan Keperawatan Yang Diberikan Sehingga Kesembuhan Lebih Mudah Tercapai Bagi Pasien Di Ruang Mawar RSUD Dr. Hardjono Ponorogo. 2015;13(3):1576-1580.

13. Fahmi N, Firdaus N, Putri N. Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode POCT Pada Mahasiswa. 2020;11(2):1-11.
14. Lestari R. Aplikasi Rebusan Lidah Buaya (Aloe Vera) Pada Ny. S Dengan Resiko Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah. 2018.
15. Baitul R. Asuhan Keperawatan Pada Tn . M Dengan Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Asuhan Keperawatan Pada Tn . M Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Ruang Baitul Izzah 2. 2021.
16. Arriza N. Pengaruh Teh Lidah Buaya (Aloe Vera) Terhadap Penanganan Konstipasi Dan Keamanan Pertumbuhan Fetus Pada Mencit Bunting. 2022.
17. El Qahar HA. Pengaruh Lidah Buaya Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Diabetes Melitus Tipe 2. 2020;12(2):798-805.
18. Daulay L. Pengaruh Jus Lidah Buaya Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. 2019.
20. Jibu T. Teori Keperawatan Menurut Dorothea Orem. Teor keperawatan menurut Dorothea orem. 2019:1-10.
21. Carin, Sund R, Lahkar. Pengaruh Terapi Bermain Game Edukasi Berbasis Smartphone Terhadap Penurunan Tingkat Agresi Pada Anak Pra Sekolah (usia 4-6 tahun) yang Menjalani Hospitalisasi di Rumah Sakit Umum Daerah Kanjuruhan Kabupaten Malang, J Control Release. 2018;11(2):430-439.