

**PENGARUH EKSTRAK BIJI DAN DAUN ROBUSTA (*Coffea chanophera*) DARI DESA
KEMIRI, JABUNG-KAB. MALANG SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN
*Escherichia coli***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S.Si) Jurusan
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang**

**DISUSUN OLEH
ZAHROTUL MILLAH
(21601061053)**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2022**



**PENGARUH EKSTRAK BIJI DAN DAUN ROBUSTA (*Coffea chanophera*) DARI DESA
KEMIRI, JABUNG-KAB. MALANG SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN
*Escherichia coli***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S.Si) Jurusan
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang**

**DISUSUN OLEH
ZAHROTUL MILLAH
(21601061053)**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2022**

ABSTRAK

ZAHRORTUL MILLAH (NPM. 21601061053) PENGARUH EKSTRAK BIJI DAN DAUN ROBUSTA (*Coffea chanophora*) DARI DESA KEMIRI, JABUNG-KAB. MALANG SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Escherichia coli*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang.

Pembimbing (1) : Ir. Ahmad Syuqi, M.Si

Pembimbing (2) : Ir. Hj. Tintrim Rahayu, M.Si

Coffea chanophora memiliki kandungan metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, tannin dan asam klorogenat golongan ester yang terdiri dari asam kuintat fungsi untuk melindungi tanaman dari serangan mikroorganisme atau senyawa antibakteri. penurunan sifat antioksidan yang signifikan setelah proses *drying* disebabkan penggunaan suhu tinggi saat proses pengeringan sehingga dapat menurunkan aktivitas antioksidan pada sampel. Sesuai dengan penelitian tentang uji stabilitas antioksidan bunga kana merah, dinyatakan bahwa semakin tinggi suhu maka dapat menurunkan aktivitas antioksidan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan *The post-test only control group design* dalam pengamatan (efektifitas dan konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* pada suhu 45°C. Ekstrak biji kopi yang ditambah dengan ekstrak daun kopi (*Coffea chanophora*) sebagai antibakteri pada bakteri *E.coli* memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% ekstrak daun kopi (*Coffea chanophora*) yang ditambah dengan 100% ekstrak biji kopi (*Coffea chanophora*), semua perlakuan sejalan dengan kontrol positif tetapi diameter lebih kecil dan berbeda nyata hingga pada konsentrasi 100%.

Kata kunci: *Coffea chanophora*, *Escherichia coli* dan Daya hambat

ABSTRACT

ZAHROTUL MILLAH (NPM. 21601061053) EFFECT OF ROBUSTA SEED AND LEAVES EXTRACT (*Coffea chanephora*) FROM KEMIRI VILLAGE, JABUNG-KAB. MALANG AS A GROWTH DRIVER OF *Escherichia coli*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang.

Mentor (1) : Ir. Ahmad Syuqi, M.Si

Mentor (2) : Ir. Hj. Tintrim Rahayu, M.Si

Coffea chanephora contains secondary metabolites, such as alkaloids, flavonoids, terpenoids, saponins, tannins, and chlorogenic acid an ester group consisting by quinic acid, which functions to protect plants from attack by microorganisms or antibacterial compounds. Significant decrease in antioxidant properties after the *drying* process caused by the high temperature during the drying process so as to reduce the antioxidant activity of the sample. In accordance with research on the antioxidant resistance test of red kana flower, it was stated that the higher the temperature, the lower the antioxidant activity. The purpose of this study was to determine the growth inhibition of *Escherichia coli*. This study used an experimental method with “*the post-test only control group design*” in observing the effectiveness and optimal concentration in inhibiting the growth of *Escherichia coli* at 45oC. Coffee bean extract added with coffee leaf extract (*Coffea chanophora*) as an antibacterial on *E.coli* bacteria had an effect on inhibiting the growth of *E.coli* with concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100% of coffee leaf extract (*Coffea chanophora*). added with 100% coffee bean extract (*Coffea chanophora*), all treatments were similar to the positive control but the diameter was smaller and significantly different up to a concentration of 100%.

Keywords: *Coffea chanephora*, *Escherichia coli* and *Inhibition*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi (*Coffea canephora*) merupakan minuman yang populer diseluruh dunia dan masuk dalam keluarga Rubiaceae. *Coffea canephora* dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis, dengan wilayah Equatorial pada ketinggian 200-1.200 meter dan pada suhu 18-22°C. Jenis kopi di Indonesia yang sering dibudidaya dan bernilai ekonomis tinggi terdapat dua macam yaitu Robusta dan Arabika dengan total produksi 173.765 ton dan 463.775 ton pada tahun 2017.

Tanaman kopi memiliki kandungan metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, tannin sebagai senyawa antibakteri, serta memiliki senyawa antioksidan yang tinggi (Mangiwa,2019). Selain itu terdapat asam klorogenat golongan aster yang terdiri dari asam kuinat, beberapa asam trans-sinamat, caffeic, p-coumaric dan asam ferulad yang memiliki fungsi untuk melindungi tanaman dari serangan mikroorganismenya, serangga dan sinar UV (Farhaty&Muchtardi,2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Farah (2012) kandungan biji kopi Arabika (*Coffea arabica*) memiliki kandungan asam klorogenat 1,9-2,5 lebih rendah dibandingkan biji kopi robusta (*Coffea canephora*) 3,3-3,8 dalam g/100g.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, penyakit infeksi pada manusia penyebab mikroorganismenya menjadi permasalahan utama dalam bidang kesehatan yang cukup dominan dan antibiotik menjadi rujukan dalam pengobatan. Sumber pembuatan antibiotik berasal dari bahan alami dan bahan kimia (sintetis dan

semisintetis). Antibiotik berbahan kimia merupakan obat sintetik atau semisintetik yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme tertentu, memiliki efek samping yang tinggi dan dalam pengobatan terdapat takaran yang harus dihabiskan, jika tidak akan terjadi resisten bakteri, serta dosis tinggi yang akan diberikan. Sehingga perlu bahan alternatif yaitu bahan alami atau herbal berasal dari tumbuhan yang memiliki kelebihan sebagai antibakteri dan efek samping rendah (Negara,2014).

Gangguan saluran pencernaan merupakan kontaminasi mikroba, penyebab penyakit tersebut adalah bakteri enteropatogen *Escherichia coli*, *Pseudomonas pseudomallei*, dan *Listeria monocytogenes*. Enteropatogen *E. coli* merupakan salah satu dari 6 serotipe *E. coli* yang dapat menyebabkan diare, terutama pada bayi dan anak-anak. *P. pseudomallei* menyebabkan melioidosis pada manusia dan hewan; sedangkan *L. monocytogenes* menyebabkan listeriosis pada janin, bayi baru lahir, dan ibu hamil yang dapat mengakibatkan keguguran kandungan atau kematian bayi (Rahayu,2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Aristanti (2017), tentang Kontribusi Agen dan Faktor Penyebab Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan di Indonesia: Kajian Sistematis dihasilkan kejadian luar biasa keracunan akibat pangan adalah bakteri patogen *Escherichia coli* 20%; *Bacillus cereus* 19,4%; *Staphylococcus* sp 18,3%; *Salmonella* 4,6%; *Clostridium* sp 2,3%; *Shigella* 2,3%; *Streptococcus* 2,3%; *Enterobacter* sp 1,7%; *Vibrio parahemolyticus* 1,7%; *Vibrio cholera* 1,1% dan bakteri patogen lainnya 1,1%. Data kejadian luar biasa akibat keracunan pangan di Indonesia dalam kurun waktu 2000-2015 disimpulkan *Escherichia coli* sebagai penyebab

tertinggi dan ada kasus 1.176 kejadian tertinggi pada provinsi Jawa Tengah dan Jawa Barat 163 kasus kejadian. Serta perempuan lebih beresiko mengalami keracunan pangan dibandingkan laki-laki.

Escherichia coli merupakan bakteri mesofil, dimana bakteri tersebut dapat tumbuh pada suhu optimum 37°C dan pH optimum 6-7. Suhu optimum berlangsungnya pertumbuhan paling cepat dan optimum. Sedang pada suhu minimum *Escherichia coli* 5-10 °C terjadi pertumbuhan berhenti karena kecepatan metabolisme turun atau diperlambat dan suhu maksimum pertumbuhan *Escherichia coli* 40°C tidak akan terjadi karena kecepatan metabolisme naik atau dipercepat. Naik turunnya suhu secara dratis tingkat pertumbuhan akan berhenti, komponen sel tidak aktif, rusak dan akan mati (Arivo, 2017).

Menurut Hizkia (2016) ekstrak daun kopi Robusta (*Coffea canephora*) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Streptococcus aureus* dengan konsentrasi efektif 25%. Pada penelitian ekstrak biji kopi Robusta (*Coffea canephora*) dengan konsentrasi semakin besar dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, yaitu 100% dengan diameter zona hambat 27 mm.

Proses penyangraian atau pemanggangan biji kopi dapat merubah komposisi kimia dan efektifitas biologis kopi karena ada pelepasan senyawa asam kafein dalam pembentukan lakton dan derivate fenol yang bertanggungjawab untuk rasa dan aroma. Serta terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan kandungan senyawa

metabolit sekunder setiap tanaman kopi, yaitu faktor genetik, kultivar, praktek pengolahan tanaman, iklim, jenis tanah, dan lingkungan sekitar (Farhaty, 2016).

Penggunaan biji tanpa di sangrai dan daun kopi Robusta (*Coffea canephora*) dari desa kemiri, Jabung-Kab. Malang belum diteliti keefektifan antibakteri pada bakteri *Escherichia coli*. Sehingga peneliti ingin mengetahui perbedaan daya hambat terbaik dengan menggunakan biji kopi Robusta (*Coffea canephora*) yang dikontrol pada suhu 45°C.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ekstrak biji dan daun *Coffea canephora* dari desa Kemiri, Jabung-Kab.Malang mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* pada suhu 45°C?
2. Berapa konsentrasi efektif ekstrak biji dan biji *Coffea canephora* dari desa Kemiri, Jabung-Kab.Malang dalam menghambat *Escherichia coli* pada suhu 45°C?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam melakukan penelitian, penulis mempunyai tujuan yang saling berkaitan sehingga tujuan tersebut dapat tercapai, adapun tujuan dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada ekstrak biji dan daun *Coffea canephora* dari desa kemiri, Jabung-Kab.Malang terhadap bakteri pathogen penyebab diare.
- b. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak biji dan daun *Coffea canephora* dari desa Kemiri, Jabung-Kab.Malang terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* pada suhu 45°C.
- c. Untuk mengetahui konsentrasi paling efektif ekstrak biji dan daun *Coffea canephora* dari desa Kemiri, Jabung-Kab.Malang yang dapat menghambat *Escherichia coli* pada suhu 45°C.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang aktivitas antibakteri ekstrak biji dan daun *Coffea canephora* dari desa kemiri, Jabung-Kab.Malang khususnya terhadap *Escherichia coli*.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan motivasi peneliti lain untuk meneliti lebih jauh mengenai daya hambat ekstrak biji dan daun *Coffea canephora* terhadap strain bakteri pathogen penyebab diare.
- b. Penelitian ini dapat memberikan data ilmiah yang dapat mendukung penggunaan dan pengembangan biji dan daun *Coffea canephora* sebagai obat tradisional yang mempunyai efek antibakteri serta sebagai alternatif pilihan pengganti obat antibiotik sintetik.
- c. Penelitian ini dapat memberikan data ilmiah yang dapat mendukung penggunaan dan pengembangan tanaman *Coffea canephora* dari Desa Kemiri, Jabung-Kab. Malang.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan diatas, maka batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bahan yang digunakan dalam ekstrak antibakteri adalah biji dan daun *Coffea canephora* tanpa disangrai
- b. Mikroorganisme yang digunakan dalam daya hambat adalah *Escherichia coli*
- c. Suhu yang digunakan adalah 45°C dalam inkubasi daya hambat pertumbuhan *Escherichia coli*

- d. Biji kopi (*Coffea chanophera*) yang digunakan dikeringkan dengan sinar matahari selama 3 hari untuk pengelupasan kulit arinya.
- e. Daun kopi (*Coffea chanophera*) yang digunakan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan uji ekstrak biji kopi dan daun kopi (*Coffea canephora*) sebagai antibakteri pada bakteri *E. coli* dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak biji dan daun kopi (*Coffea canephora*) memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak daun dan biji *Coffea canephora* maka akan semakin besar zona hambatan yang dihasilkan, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi suatu zat antibakteri semakin tinggi daya antibakterinya. Pada konsentrasi ekstrak biji kopi (*Coffea canephora*) 100% dengan di tambahkan 100% ekstrak daun kopi (*Coffea canephora*) adalah konsentrasi yang paling optimum untuk hambatan pertumbuhan bakteri *E.coli*.

5.2 Saran

Perlu adanya uji lanjutan mengenai Uji ekstraksi kopi (*Coffea canephora*) dengan tambahan ekstraksi dari daun kopi (*Coffea canephora*) dan pengaruh ekstraksi penambahan daun (*Coffea canephora*) pada hambatan bakteri *E.coli* dan sama dengan kemampuan penambahan chloramphenicol. Pada kehidupan masyarakat kopi tidak hanya sekedar dinikmati melainkan memiliki beberapa manfaat diantaranya yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* yang dapat menyebabkan diaere pada manusia dan dapat diaplikasikan sebagai esens pada kue atau makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wisnu Soehendro, G. J. (2015). Pengaruh Suhu Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Antimikrobia Ekstrak Biji Melinjo (*Gnetum gnemon L*) Dengan Pelarut Etanol dan Air . *Jurnal Teknosains Pangan Vol IV No. 4* , 15-24.
- Arif Rachman, S. W. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Metanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Vol .5 No. 4*, 1-7.
- Bustanul Arifin, S. I. (2018). Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavanoid. *Jurnal Zarah*, 21-29.
- Chamidah, S. (2012). *Daya Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta (Coffea shanophera) Terhadap Pertumbuhan Porphyromonas gingivalis*. jember: [Skripsi] FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNUVERSITAS JEMBER.
- Debi Arivo, A. W. (2017). Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap *Escherichia coli* Penyebab Infeksi Saluran Kemih . *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan, Volume 4, Nomor 4, Oktober 2017*, 216-225.
- Farhaty, Muchtaridi. (2015). *Tinjauan Kimia Dan Aspek Farmakologi Senyawa Asam Klorogenat Pada Biji Kopi*. Bandung: Farmaka.
- Felicia Halim, S. M. (2017). Hubungan Jumlah Koloni *Escherichia Coli* Dengan Derajat Dehidrasi Pada Diare Akut. *Jurnal Ilmiah Farmasi Vol. 19, No. 2*, 81-85.
- Hidjrawan, Y. (2018). Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (*A verrhoa blimbi L.*). *Jurnal Optimalisasi, Volume 4 Nomor 2 OKTOBER 2018*, 78-82.
- Hizkia Alesta Taumana, G. C. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea chanophera*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* . *Jurnal Ilmiah Farmasi- UNSRAT Vol.5 No.4* , 243-251.
- I Made Nugraha Gunamanta Sabudi, M. A. (2017). Idintifikasi Bakteri *Escherichia coli* O157 Dengan Media Sorbitol Mac Conkey Agar (SMAC) Pada Buah Semangka Potong Dari Pedagang Buah Kaki Lima Kota Denpasar. *E-JURNAL MEDIKA, VOL 6 NO 7*, 1-7.

- I W. G. Gunawan, I. G. (2008). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid Yang Aktif Antibakteri Pada Herba Meniran (*Phyllanthus niruri Linn*). *JURNAL KIMIA 2 (1)*, 31-39.
- Isnindar, S. W. (2017). Aktivitas Antioksidan Buah Kopi Hijau Merapi The Antiooxidant Activity Of Grecn Coffee Cherries at Merapi . *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 130-136.
- Julianto, T. S. (2019). *Tinjauan Metabolit Sekunder Dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Khoiru Indana, M. H. (2020). Uji Resistensi Antibiotik Ampicillin Pada Bakteri *Escherichia coli* Yang Diisolasi Dari Beberapa Peternakan Di Surabaya. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis, Vol. 3 NO.1* , 37-43.
- Mangiwa, S. (2019). *Srining fitokimia dan uji antioksidan ekstrak biji kopi sangrai jenis arabika (Coffea arabica) asal wamena dan moanemani*. papua: Jurna Biologi Papua.
- Naeli Farhaty, M. (2016). Tinjauan kimia dan aspek farmakologi senyawa asam klorogenat pada biji kopi robusta (*Coffea chanophera*). *Suplemen Volume 14 Nomor 1*, 214-277.
- Negara, K. S. (2014). Analisis Implementasi Kajian Penggunaan Antibiotik Rasional Untuk Mencegah Resistensi Antibiotik di RSUP Sanglah Denpasar: Studi Kasus Infeksi Methichillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *Volume I Nomor 1*, 42-50.
- Ni Made Dharma Shantini Suena, N. P. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Maserat Air Biji Kopi *Coffea chanophera* Hijau Pupuan Dengan Metode (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Medicamento Vol.6 No.2•2020•ISSN-e: 2356-4814*, 111-117.
- Nururrahmah Hammado, I. I. (2013). Identifikasi Senyawa Bahan Aktif Alkaloid Pada Tanaman Lahuna *Eupatorium odoratum*. *Jurnal Dinamika, Vol. 04. No. 2*, 1-18.
- perkebunan, D. j. (2015-2017). *statistik perkebunan indonesia*. jakarta: sekertariat jendral perkebunan.
- Putri, S. (2018). *Daya Hambat Ekstrak Daun Kopi Robusta Coffea chanophera Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mumtans* . Jember : Skripsi .

- Radji, M. (2011). *Mikrobiologi* . Jakarta : Buku Kedokteran ECG .
- Retnowati Y. (2011). *pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus pada media yang diekpos dengan infus daun sambiloto (andrographis paniculata)*. Saintek.
- Risalia Reni Aristanti, C. I. (2017). Kontribusi Agen dan Faktor Penyebab Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan DiIndonesia. *BKM Journal Of Comonity Medicane and Public Health Volume 34 Nomor 3* , 99-105.
- Ronal Dian, F. F. (2015). Uji Resistensi Bakteri *Escherichia coli* Yang Diisolasi Dari Plak Gigi Terhadap Merkuri dan Antibiotik Klorampenikol. *Jurnal e-Biomedik (eBm), Volume 3, Nomor 1*, 59-63.
- Septiani Mangiwa, A. E. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Antioksidan Ekstrak Biji Kopi Sangrai Jenis Arabika *Coffea arabica* Asal Wamena dan Moanemani, Papua. *Jurnal Biologi Papua Vol 11, No 2, Halaman 103-109, 11*, 104-109.
- Sophia Rahmah Saleha, F. N. (2019). Karakteristik Genotipe Bakteri Pantogen *Escherichia coli* Yang di Isolasi Dari Perairan Laut Dumai . *Jurnal Ilmiah Biologi* , 1-7.
- Vita Meylani, R. R. (2019). Analisis *E.coli* Pada Air Minum Dalam Kemasan Yang Beredar Dikota Tasikmalaya. *Bioeksperimen, Volume 5 No.2* , 121-125.
- waluyo, L. (2004). *mikrobiologi umum* . Malang: UMM PRESS.
- Widodo Suwito, A. (2018). Uji Toksisitas *Escherichia coli* Asal Daging Terhadap Sel Vero. *Jurnal Bologi Tropis*, 230-234.
- Winiati P rahayu, S. N. (2018). *escherichia coli : patogenitas, analisis dan kajian resiko*. bogor: IPB PRESS.
- Yaqin, M. A. (2015). *Pengaruh Ekstrak Kopi Robusta (Coffea robusta) sebagai penghambat pertumbuhan Staphylococcus aureus*. kediri: Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Yonaniko Dephinto, Z. M. (2018). Perbandingan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Kopi Robusta *Coffea chanophera* Dengan Variasi Pengeringan Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Journal of Scientech Research, Volume 3, issue 1*, 76-80.