

**ANALISA KEKUATAN RANGKA PEMARUT DAN PEMERAS  
JAHE KAPASITAS 1 KG/MENIT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Penulisan Guna Memenuhi Salah Satu  
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Pada Program Studi Teknik Mesin



Oleh :

**GATOT NANDA SISWANTORO**

NPM : 2013010112

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2024

Skripsi oleh :  
**GATOT NANDA SISWANTORO**  
NPM : 2013010112

Judul :  
**ANALISA KEKUATAN RANGKA PEMARUT DAN PEMERAS JAHE  
KAPASITAS 1 KG/MENIT**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 9 Juli 2024

Pembimbing I



Ah. Sulhan Fauzi, M.Si

NIDN. 0703117603

Pembimbing II



Kuni Nadliroh, M. Si

NIDN. 0711058801

Skripsi oleh :  
**GATOT NANDA SISWANTORO**  
NPM : 2013010112

Judul :

**ANALISA KEKUATAN RANGKA PEMARUT DAN PEMERAS JAHE  
KAPASITAS 1 KG/MENIT**

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada Tanggal : 18 Juli 2024

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua	: Ah. Sulhan Fauzi, M.Si.	(.....)
2. Penguji I	: Ali Akbar, M.T.	(.....)
3. Penguji II	: Kuni Nadliroh, M.Si.	(.....)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu  
Komputer  
  
NIDN. 0007076801



## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Gatot Nanda Siswantoro

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat/tgl lahir : Nganjuk, 8 Agustus 2000

NPM : 2013010112

Fak/Prodi : FTIK/TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 16 Juli 2024

Yang Menyatakan



**Gatot Nanda Siswantoro**

NPM : 2013010112

## **MOTTO**

“Allahuma yassir wala tu’assir.”

Artinya : Ya Allah, permudahkanlah (urusanku) dan janganlah persulit.

(HR. Bukhari dan Muslim)

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunianya skripsi ini dapat di selesaikan tepat waktu.
- ❖ Ibunda Sumirah tercinta yang telah banyak mendoakan dan memotivasi dalam penyelesaian Skripsi.
- ❖ Ayahanda Siswadi (Alm) yang selalu saya rindukan.
- ❖ Kakak – kakak saya tercinta yang telah mendoakan dan mensupport saya.
- ❖ Nada Agil Trikora yang selalu menemani dan mensupport penulis selama proses pengerjaan skripsi. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah, memberi dukungan, semangat dan mendoakan, terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini.
- ❖ Rekan – rekan sudah yang mensupport dan memotivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

## ABSTRAK

**Gatot Nanda Siswanto** : Analisa Kekuatan Rangka Pamarut dan Pemas Jahe Kapasitas 1 Kg/Menit, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2024

Zingiber officinale Roscoe (Jahe) yakni satu diantara jenis tumbuhan Zingiberaceae yang banyak tumbuh di daerah tropis serta daerah Asia. Jahe sudah banyak dipakai sejak zaman dahulu, di Australia, Asia serta negara lainnya guna menyelesaikan gangguan saluran pencernaan, contohnya konstipasi, muntah, mual, perut kembung, dyspepsia, serta diare. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan Rangka Mesin Pamarut dan Pemas Jahe Kapasitas 1 kg/menit menggunakan software *Autodesk Inventor* untuk mencari nilai *Von Mises Stress*, *Displacement*, dan *Safety Factor*. Pada penelitian analisis kekuatan rangka Mesin Pamarut dan Pemas Jahe ini memakai *Software Autodesk Inventor* mendapatkan kesimpulan sebagai berikut : *Von Mises Stress* pada rangka bodi, besi siku ukuran 40x40 dengan tebal 2 mm memperlihatkan nilai tegangan *Von Mises* maksimum tertinggi yaitu 254,9 Mpa, dan sedangkan besi siku ukuran 4x4 dengan tebal 4 mm menunjukkan nilai maksimum terendah yaitu 89,04 Mpa. *Displacement* pada besi siku berukuran 40x40 dengan tebal 2 mm menunjukkan nilai maksimum tertinggi yaitu 1,585 mm, dan sedangkan pada besi siku berukuran 40x40 dengan ketebalan 4 mm memperlihatkan nilai maksimum terendah yakni 0,7658. *Safety Factor* besi siku ukuran 40x40 dengan ketebalan 4 mm menunjukkan nilai *Safety Factor* minimum terendah dengan nilai 0,81, dan sedangkan semua besi siku 4x4 dengan nilai maksimum 15 memperlihatkan nilai tertinggi.

**Kata Kunci** : Jahe, Rangka, *Von Mises Stress*, *Displacement*, *Safety Factor*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ analisa kekuatan rangka pamarut dan pemeras jahe kapasitas 1 kg/menit ” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi yang sederhana ini tak lepas dari bimbingan maupun dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya, terutama Kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M. Pd. Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Hesti Istiqlayah, M.Eng. selaku kaprodi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Ah. Sulhan Fauzi, M.Si. selaku pembimbing I penulisan skripsi.
5. Kuni Nadliroh, M.Si. selaku pembimbing II penulisan skripsi.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat, dukungan, motivasi, dan doa demi terselesaikannya skripsi ini.
7. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan memberi semangat dalam penyusunan skripsi.

Harapan dalam penulisan skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan yang perlu dibenahi. Untuk itu kritik dan saran senantiasa diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Kediri, 16 Juli 2024

Gatot Nanda S

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu .....	5
B. Kajian Teori .....	10



C. Kerangka Berfikir.....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
A. Identifikasi Variabel Penelitian.....	18
B. Prosedur Penelitian.....	19
C. Desain Perancangan .....	20
D. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	22
E. Teknik Pengumpulan Data.....	23
F. Teknik Pendekatan Penelitian .....	24
G. Teknik Analisis Data.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
A. Hasil Penelitian .....	29
B. Analisis Data .....	29
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
A. Kesimpulan .....	38
B. Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangka Mesin Pencetak Pelet .....	5
Gambar 2. 2 Rangka Mesin Perajang Lontongan Kerupuk .....	6
Gambar 2. 3 Rangka Mesin Perontok Kacang Tanah .....	7
Gambar 2. 4 Mesin Penyerbuk Kunyit dan Pencacah Rosela .....	8
Gambar 2. 5 Rangka Pengupas Kulit Kopi .....	9
Gambar 2. 6 Hasil Data Analisa Kekuatan Rangka Dynotest.....	9
Gambar 2. 7 Rangka.....	10
Gambar 2. 8 Besi Siku .....	13
Gambar 2. 9 Autodesk Inventor .....	14
Gambar 2. 10 Flowchart Kerangka Berfikir .....	17
Gambar 3. 1 Flowchart Prosedur Penelitian .....	19
Gambar 3. 2 Desain Keseluruhan Mesin Pamarut dan Pemas Jahe.....	20
Gambar 3. 3 Rangka Mesin Pamarut dan Pemas Jahe.....	21
Gambar 3. 4 Rangka Mesin Pamarut dan Pemas Jahe Tampak Samping.....	21
Gambar 3. 5 Rangka Mesin Pamarut dan Pemas Jahe Tampak Depan .....	22
Gambar 3. 6 Rangka Mesin Pamarut dan Pemas Jahe Tampak Atas .....	22
Gambar 3. 7 Desain 3D Alat Pamarut dan Pemas Jahe .....	25
Gambar 3. 8 Spesifikasi Material.....	25
Gambar 3. 9 Tampilan Pemberian Beban pada Rangka .....	26
Gambar 3. 10 Stress Analysis .....	27
Gambar 4. 1 Hasil <i>Von Mises Stress</i> di Rangka Tebal 2 mm .....	31
Gambar 4. 2 Hasil <i>Von Mises Stress</i> di Rangka Tebal 3 mm .....	31

Gambar 4. 3 Hasil <i>Von Mises Stress</i> di Rangka Tebal 4 mm .....	32
Gambar 4. 4 Hasil <i>Displacement</i> pada Rangka Tebal 2 mm .....	33
Gambar 4. 5 Hasil <i>Displacement</i> pada Rangka Tebal 3 mm .....	33
Gambar 4. 6 Hasil <i>Displacement</i> pada Rangka Tebal 4 mm .....	34
Gambar 4. 7 Hasil Uji <i>Safety Factor</i> pada Rangka Tebal 2 mm.....	35
Gambar 4. 8 Hasil Uji <i>Safety Factor</i> pada Rangka Tebal 3 mm.....	35
Gambar 4. 9 Hasil Uji <i>Safety Factor</i> pada Rangka Tebal 4 mm.....	36

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian .....	18
Tabel 3. 2 Waktu Pelaksanaan .....	23
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian .....	24
Tabel 4. 2 Komposisi Material.....	30
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Data .....	37

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

*Zingiber officinale Roscoe* (Jahe) yakni satu diantara jenis tumbuhan *Zingiberaceae* yang banyak tumbuh di daerah tropis serta daerah Asia. Jahe sudah banyak dipakai sejak zaman dahulu, di Australia, Asia serta negara lainnya guna menyelesaikan gangguan saluran pencernaan, contohnya konstipasi, muntah, mual, perut kembung, dyspepsia, serta diare. Jahe mempunyai sifat analgesi, mencakup demam, batuk, flu, nyeri otot, serta radang sendi (Tamara Gusti Ebtavanny, 2022)

Di Indonesia, ada bermacam-macam jahe (jahe emprit, jahe gajah serta jahe sunti) banyak dimanfaatkan serta dibudidayakan untuk minuman, bahan obat herbal serta bumbu masakan. Dipergunakan untuk bumbu masakan, kandungan zat gizi pada jahe bisa melengkapi zat gizi di menu masakan serta memberi bantuan untuk melancarkan proses pencernaan.

Tanaman jahe merah yakni satu diantara yang bisa dibuat serta dikonsumsi menjadi jamu untuk immune booster. Sistem imun pada tubuh sangat penting dipelihara di masa pandemic covid-19, selain istirahat yang cukup beserta mengkonsumsi makanan yang bergizi, tambahan suplemen penambah daya tahan tubuh juga dibutuhkan (Nastiti Utami, 2022).

Beberapa produk minuman herbal yang dibuat dari jahe, sangat praktis karena bisa diminum atau diseduh langsung. Namun juga ada produk jahe yang diolah menjadi serbuk jahe serta sirup jahe. Langkah pembuatan serbuk

jahe diawali dengan pencucian jahe sampai bersih tidak dengan dikupas, dilanjutkan memarut serta diperas yang menghasilkan ampas jahe serta sari jahe. Sesudah itu sari jahe diberikan tambahan gula pasir serta rempah yang lain, diteruskan dengan proses pengristalan. Pada saat memeras jahe masih dikerjakan dengan manual karenanya masih kurang efektif serta memerlukan tenaga serta waktu yang banyak. (Purwadi, 2022)

Terkait hal itu maka akan dilaksanakan perencanaan alat pemeras serta pematut jahe, bermaksud guna mempercepat proses serta memudahkan pekerjaan pengambilan sari jahe untuk pembuatan serbuk jahe.

Rangka adalah struktur dasar yang terbagi atas sejumlah batang – batang besi yang disambungkan satu dengan yang lain, sampai membentuk rangka yang kokoh. Rangka berfungsi sebagai penumpu ataupun penahan beban semua komponen mesin pematut dan pemeras jahe. Oleh karena itu, proses pemilihan material rangka besi juga memberikan pengaruh pada kekuatan rangka sebagai dudukan.

Masalah besar yang kerap terjadi di rangka yakni bagian penting pada tahap perancangan ini disebabkan beban di mesin yang akan terjadi oleh rangka baik itu beban moment ataupun getaran, sampai pemakaian di material sangat memberikan pengaruh nilai rangka. Karenanya didasarkan penjabaran tersebut maka penelitian terkait Analisis kekuatan Rangka Mesin Pematut dan Pemeras Jahe Kapasitas 1 kg/menit memakai software *Autodesk Inventor Professional* ini dilaksanakan. Penelitian simulasi dilakukan pada rangka

memakai *Software Autodesk Inventor* guna melakukan pencarian nilai *Von Mises Stress, Displacement*, serta *Safety Factor*.

## **B. Batasan Masalah**

Didasarkan identifikasi permasalahan tersebut guna menghindari meluasnya permasalahan, maka penelitian ini di batasi pada permasalahannya sebagaimana berikut :

1. Analisa kekuatan rangka mesin pamarut serta pemeras jahe kapasitas 1 kg/menit memakai perangkat lunak *Autodesk Inventor*.
2. Penelitian ini hanya mendasar di analisis *Von Mises Stress, Displacement, Safety Factor* yang digunakan dalam penelitian ini.
3. Variasi bahan rangka utama memakai besi siku 4x4 dengan ketebalan 2 mm, 3 mm, serta 4 mm.
4. Data hasil *Stress Analysis* berwujud *Von Mises Stress, Displacement*, serta *Safety Factor* dari perangkat lunak *Autodesk Inventor* adalah sumber utama untuk kesimpulan penelitian.

## **C. Rumusan masalah**

Didasarkan latar belakang tersebut, bisa ditarik simpulan rumusan masalah sebagaimana berikut :

1. Bagaimana analisis *Stress Von Mises* perangkat lunak *Autodesk Inventor* pada rangka Mesin Pamarut dan Pemeras Jahe ?
2. Bagaimana analisis *Displacement* perangkat lunak *Autodesk Inventor* pada rangka Mesin Pamarut dan Pemeras Jahe ?

3. Bagaimana analisis *Safety Factor* perangkat lunak *Autodesk Inventor* pada rangka Mesin Pamarut dan Pemas Jahe ?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Didasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini yakni sebagaimana berikut :

1. Guna melakukan analisis *Von Mises Stress* yang terjadi pada rangka Mesin Pamarut serta Pemas Jahe.
2. Guna melakukan analisis *Displacement* yang terjadi pada rangka bodi Mesin Pamarut serta Pemas Jahe.
3. Guna melakukan analisis *Safety Factor* yang terjadi pada rangka Mesin Pamarut serta Pemas Jahe.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat perancangan ini yakni sebagaimana berikut :

1. Untuk penulis bisa memberikan tambahan pengalaman, wawasan, serta pengetahuan terkait merancang alat teknologi tepat guna.
2. Untuk akademik, penelitian ini bisa menambah referensi tambahan untuk penelitian terkait analisa kekuatan rangka.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Dony Mutiara Bahtiar, F. S. (2021). Rancang Bangun Bagian Kerangka Mesin Penyerbuk Kunyit dan Pencacah Rosela Sebagai Bahan Dasar Jamu Herbal Kapasitas 5 Kg. *Jurnal Mesin Nusantara*, 55 - 60.
- Ahmad Yunus Nasution, G. H. (2018). Rancang Bangun Alat Pengaduk Adonan Bubur Organik. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 113-124.
- Ajri Mai Ihsan, Z. A. (2020). Rancang Bangun Alat Perontok Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) SemiMekanis Tipe Vertikal. *Agroteknika*, 56-66.
- Andri Wijayanto, A. A. (2023). Analisa Kekuatan Rangka Dynotest Menggunakan Autodesk Inventor. *SEMNAS INOTEK*, 1301-1308.
- Ari, L. &. (2019). Kekuatan Rangka Main Landing Gear Untuk Pesawat UAV. *Jurnal Mesin Nusantara Volume 1 Nomor 1*, V(1), 46–50.
- Aris Toteles, F. A. (2021). ANALISIS MATERIAL KONTRUKSI CHASIS MOBIL LISTRIK LAKSAMANA V2 MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK INVENTOR. *Jurnal Teknik Mesin*, 30-37.
- Dwi Lestari, B. S. (2014). Rancang Bangun Mesin Pemarut dan Pemas Santan Kelapa Portable Model Kontinyu. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 117-123.

- Fairus Puji Rizawan, H. I. (2023). Analisa Kekuatan Rangka Mesin Perajang Lontongan Kerupuk Kapasitas 50 Kg/Jam Menggunakan Aplikasi Autodesk Inventor. *INOTEK*, 2549-7952.
- Fajar Imam Pratomo, A. H. (2020). Proses Manufaktur dan Analisa Jig Sliding Cutting pada Permesinan Gerinda Tangan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 1546-1553.
- Fauzan Maulidani Izzulhaq, Y. H. (2023). Rancang Bangun Mesin 2 In 1 Pamarut Dan Pemeram Jahe. *Journal of Energy, Materials, & Manufacturing Technology (JEMMTEC)*, 8-14.
- Ferdyansyah Rohmatulloh Ramadhan, A. S. (2022). Rancang Bangun Rangka Mesin Pencetak Pelet Kapasitas 40 Kg/ Jam. *Jurnal Mesin Nusantara*, 74-85.
- Gere, J. M. (2000). *Mechanics Of Material*. California: Cole Publiation.
- Iskandar, S. d. (2016). Analisis Mekanik Screw Conveyor Tubular Diameter 200 mm dengan Autodesk Inventor. *Jurnal Teknik Mesin S1 4(2)*, 178-186.
- Iwan Roswandi, R. (2020). Analisis Beban pada Hook Pembalik Produk AEET dengan 55. *Prima*, 17(1), 10–18.
- Lasinta Ari Nendra Wibawa, S. (2018). *Merancang Komponen Roket 3D dengan Autodesk Inventor Professional 2017*. Solo: Bukukatta.

- Nastiti Utami, D. P. (2022). PENGOLAHAN JAHE MERAH UNTUK  
TINGKATKAN IMUNITAS TUBUH DI DESA JIMBUNG, KLATEN.  
*Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 86-91.
- Purwadi, A. Z. (2022). *Rancang Bangun Mesin Parut Peras Jahe Kapasitas 30  
Kg/Jam*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rahmad Nurudin, A. M. (2014). Rancang Bangun Mesin Pengupas Kulit Kopi.  
*Jurnal Rekayasa Mesin*, 11-15.
- Rukajat, A. (2018). *PENDEKATAN PENELITIAN KUANTITATIF : Quantitative  
Research Approach*. Yogyakarta: Deepublish.
- Saifuddin A.Jalil, Z. T. (2017). Analisa Kekuatan Impak Pada Penyambungan  
Pengelasan SMAW. *Jurnal Polimesin*, 58-63.
- Salimin, S. d. (2018). Perancangan Dan Analisa Simulasi Pembebanan Chassis  
Sepeda Wisata Untuk Dua Penumpang Menggunakan Software Autodesk  
Inventor 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 3(3): 1-12.
- Salimin, S. d. (2018). Perancangan dan Analisa Simulasi Pembebanan Chassis  
Sepeda Wisata Untuk Dua Penumpang Software Autodesk Inventor 2017.  
*Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin 3(3)*, 1-12.
- Septa Aldy Pratama, S. A. (2021). PEMBUATAN RANGKA MESIN PELET  
IKAN 3 IN 1. *Journal Mechanical Engineering (NJME)*, 1-4.
- Shigley, J. (2006). *Mechanical Engineering Design, Eight Edition*. United State  
Of America: The McGraw-Hill companies.

Shigley, J. d. (1984). *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta: Erlangga.

Tamara Gusti Ebtavanny, A. L. (2022). Pengaruh Jahe (Zingiber  
Officianale) terhadap Penurunan Frekuensi Mual Muntah pada Ibu Hamil.  
*Jurnal Sains Farmasi*, 38-49.