

PENGOPTIMALAN HASIL TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN SENSOR PH DAN TDS PADA SISTEM PENGAIRAN

Barokatun Hasanah^{1*}, Risty Jayanti Yuniar¹ Daniel Dharmawan¹, Royhan Ahmal Firdaus¹, Nada Ambarwati², Maslahatun Nisaa³

¹Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Kalimantan, Jl. Soekarno Hatta KM. 15, Karang Joang, Balikpapan, Indonesia

²Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan, Jl. Soekarno Hatta KM. 15, Karang Joang, Balikpapan, Indonesia

³Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Kalimantan, Jl. Soekarno Hatta KM. 15, Karang Joang, Balikpapan, Indonesia

*E-mail: barokatun.hasanah@lecturer.itk.ac.id

Abstrak

Hidroponik menjadi salah satu metode bercocok tanam yang digemari banyak warga wilayah perkotaan maupun pemukiman penduduk. Namun dalam membudidayakan hidroponik masih banyak warga yang bergantung pada kondisi air tanah yang cenderung asam. Hal ini menjadi masalah dalam budidaya hidroponik karena akan berdampak pada rendahnya kualitas tanaman hidroponik bahkan mengalami gagal panen. Salah satu faktor terpenting dalam menanam tanaman hidroponik adalah nutrisi dan kadar pH pada air. Adanya permasalahan tersebut, maka salah satu solusinya dengan pembuatan alat pengendali kadar pH berupa filter air sederhana untuk memenuhi kondisi air yang diperlukan dari tanaman hidroponik agar tumbuh dengan baik. Kegiatan ini berlokasi pada RT. 58, Kelurahan Sumber Rejo, Kecamatan Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Komponen alat pengendali pH dan kadar nutrisi terdiri dari dua komponen yaitu komponen monitoring dan komponen penyaring. Komponen monitoring terdiri dari arduino uno, sensor pH, sensor TDS, dan LCD yang akan menampilkan hasil pembacaan oleh sensor berupa pH dan ppm pada air. Untuk komponen penyaring terdiri dari pasir silika, batu zeolit (serbuk kasar), dan karbon aktif. Tahapan pelaksanaan kegiatan ini meliputi identifikasi masalah, perancangan alat, pembuatan alat, pengujian alat, analisis data, sosialisasi cara pemakaian alat pengendali pH dan kadar nutrisi. Setelah keseluruhan tahapan dilakukan didapatkan hasil bahwa alat yang dibuat dapat dipakai dengan baik, serta Masyarakat memahami cara pemakaian alat tersebut.

Kata kunci: hidroponik, pH, ppm, filter air, TDS

Abstract

Hydroponics is a farming method that is popular with many residents of urban and residential areas. However, in cultivating hydroponics, many people still depend on groundwater conditions which tend to be acidic. This is a problem in hydroponic cultivation because it will have an impact on the low quality of hydroponic plants and even result in crop failure. One of the most important factors in growing hydroponic plants is the nutrition and pH level of the water. Due to this problem, one solution is to create a pH level control device in the form of a simple water filter to meet the water conditions needed for hydroponic plants to grow well. This activity is located at RT. 58, Sumber Rejo Village, North Balikpapan District, Balikpapan City, East Kalimantan. The components of the pH and nutrient level control device consist of two components, namely a monitoring component and a filter component. The monitoring component consists of an Arduino Uno, pH sensor, TDS sensor, and LCD which will display the reading results from the sensor in the form of pH and ppm in the water. The filter components consist of silica sand, zeolite stone (coarse powder), and activated carbon. The stages of implementing this activity include identifying problems, designing tools, making tools, testing tools, analyzing data, socializing how to use tools to control pH and nutrient levels. After all the stages were carried out, the result was that the tools made could be used well, and the public understood how to use the tool.

Keywords: hydroponics, pH, ppm, water filter, TDS

1. Pendahuluan

Kelurahan Sumber Rejo di Balikpapan merupakan kelurahan yang berada di kecamatan Balikpapan Tengah, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. Luas wilayah kelurahan sumber rejo mencapai 220,05 Ha dengan 59 RT dan 20.630 jiwa pada tahun 2020. Kelurahan Sumber Rejo berada di pusat kota Balikpapan dengan kondisi yang cukup padat dan banyak perkampungan dengan jalan yang kecil. Terdapat pertanian hidroponik pada Kelurahan Sumber Rejo ini pada jalan Joko Tole 2 RT.58 yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar, salah satunya adalah tanaman selada. Dalam beberapa tahun terakhir, tanah daerah perkotaan semakin berkurang untuk pertanian sayuran. Hidroponik menjadi solusi alternatif bagi penduduk di daerah perkotaan karena hidroponik tidak membutuhkan lahan yang luas. Hidroponik adalah teknik pertanian modern tanpa menggunakan tanah, melainkan air dengan pemberian nutrisi dalam teknik ini (Akbar, F.B. et al., 2016). Nutrisi yang penting dan sesuai kebutuhan tanaman dimasukkan untuk diserap akar tumbuhan agar diperoleh pertumbuhan yang optimal. Salah satu faktor terpenting dalam menanam tanaman hidroponik adalah nutrisi dan kadar pH pada air. Teknik hidroponik yang banyak digunakan untuk menghasilkan sayuran daun, seperti selada. Hidroponik merupakan teknik hidroponik yang mampu menyediakan kebutuhan air dan nutrisi yang mudah bagi tanaman yang tergolong memiliki biaya operasional murah. Untuk menghasilkan tanaman yang perkembangannya optimal maka dibutuhkan pengaturan nutrisi dan pH yang tepat. Menurut data di BBP2TP, rentang nutrisi yang baik untuk tanaman selada adalah 560-840 ppm dan rentang pH untuk tanaman selada adalah 6,0 sampai 7,0 (Wati, D. R. & Sholihah, W., 2021). Media tanam yang digunakan dalam sistem hidroponik tidak mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman hidroponik. Penambahan nutrisi sangat dibutuhkan untuk budidaya tanaman hidroponik, baik unsur hara makro maupun mikro. Untuk menjaga nutrisi dan kadar pH pada pertanian hidroponik, diperlukan sistem otomatis yang diprogram untuk mengatur nutrisi dan pH pada kondisi yang diinginkan (Fakhruzzaini, M. et al., 2017). Oleh sebab itu, pada kegiatan ini digunakan Arduino yang terhubung dengan sensor pH dan TDS. Alat ini selanjutnya dapat dikembangkan lebih lanjut salah satunya menggunakan aplikasi android dan juga IoT (Fanharis Chuzaini & Dzulkifli, 2022) untuk memudahkan proses monitoring (Ibadarrohman, et al., 2018). Monitoring ini dapat memberikan informasi saat nilai pH dan nutrisi telah berada pada kondisi yang diinginkan, pompa pH dan nutrisi akan terhenti.



Gambar 1. Instalasi Hidroponik di Kelurahan Sumber Rejo (Penulis, 2024)

Permasalahan yang dialami masyarakat kelurahan Sumber Rejo ini pada jalan Joko Tole 2 RT.58 dalam melakukan cocok tanam dengan hidroponik yaitu tidak dapat mengetahui pH sumber air tersebut. Adanya permasalahan ini juga membuat masyarakat tidak mengetahui berapa kadar nutrisi yang ada pada hidroponik. Solusi yang dapat dilakukan atas

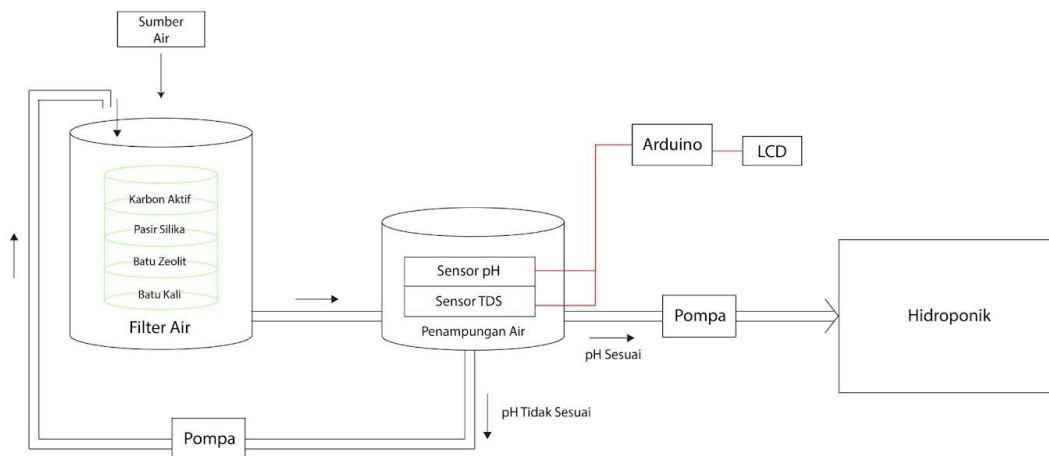
permasalahan yang dialami oleh masyarakat daerah Sumber Rejo ini pada jalan Joko Tole 2 RT.58 yaitu membuat sebuah alat pH dan kadar nutrisi sederhana yang sekaligus mampu mengukur pH air, menyesuaikan sesuai kebutuhan pH, serta kebutuhan kadar nutrisi yang dibutuhkan untuk hidroponik. Alat ini dirancang untuk dapat mengukur pH air sehingga dapat diketahui apakah pH air telah sesuai dengan kebutuhan hidroponik serta mengukur kadar nutrisi sehingga masyarakat tidak perlu bingung berapa PH air dan nutrisi yang butuh hidroponik untuk menaikkan kualitas dari tanaman hidroponik.

2. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini berupa tahapan kegiatan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di lokasi yang telah dipilih. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat diusulkan solusi permasalahan berupa :

1. Melakukan pengoptimalan hidroponik pada RT.58 agar dapat menjadi lokasi hidroponik yang terjaga, dan menarik perhatian .
2. Melakukan pembuatan alat pengendali nutrisi dan kadar pH untuk meningkatkan kualitas tanaman hidroponik.
3. Melakukan sosialisasi terkait cara kerja alat pengendali nutrisi dan kadar pH untuk meningkatkan kualitas tanaman hidroponik.

Berikut ini merupakan gambaran alat yang akan dibuat sesuai dengan fungsinya yaitu untuk memonitoring kadar pH dan juga nutrisi tanaman hidroponik. Alat ini dibuat menjadi sebuah sistem otomatis dengan mikrokontroler Arduino untuk memonitoring nutrisi dan kadar pH yang sesuai pada tanaman hidroponik.



Gambar 2. Skema alat pengendali pH dan kadar nutrisi

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan observasi dan diskusi dengan mitra, langkah selanjutnya adalah merencanakan solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi. Tahapan yang pertama adalah melakukan pengoptimalan media hidroponik yang ada dengan melakukan pembongkaran dan mengatur ulang tata letak dari hidroponik. Kegiatan pembongkaran pipa hidroponik, pipa dilepas satu persatu guna mempermudah dalam melakukan pemindahan tata letak hidroponik. Setelah melakukan pemindahan tata letak hidroponik pipa - pipa yang sudah lepas kemudian dibersihkan. Satu persatu pipa - pipa dibersihkan, setelah dibersihkan kemudian pipa - pipa dikeringkan guna pada saat pemasangan kembali pipa - pipa ke dalam kerangka dalam kondisi bersih.



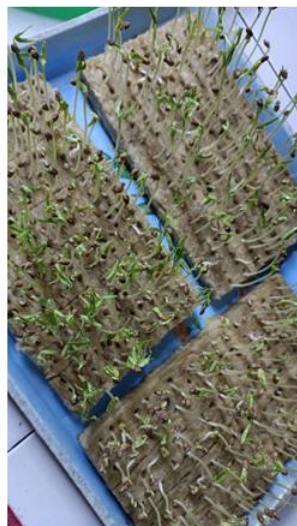
(a)



(b)

Gambar 3. Pembongkaran dan pembersihan media hidroponik

Tahap selanjutnya adalah dilakuakn penyemaian bibit yang bekerja sama dengan masyarakat agar Masyarakat bisa lebih mudah dalam memantau pertumbuhan bibit yang telah disemai. Adapun perlengkapan yang digunakan yaitu media tanam berupa rockwool 2 papan, dan 2 jenis bibit (sawi dan kangkung). Penyemaian dimulai dengan, membagi 1 papan rockwool menjadi 3 bagian yang lebih tipis setelah itu, pada rockwool dengan ukuran lebih tipis dibelah (tetapi tidak sampai putus) kurang lebih 15 kotak, tiap kotak tersebut di lubang menggunakan lidi kurang lebih 10-12 lubang, lubang tersebut nantinya akan diisi oleh biji dari tanaman yang akan ditanam, setelah lubang terisi semua, rockwool dibasahi dengan air setelah itu diletakkan pada wadah/nampan untuk disimpan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Setelah biji bibit pecah dan muncul tunas kecambah baru bibit boleh dikenakan sinar matahari agar batang dari bibit tidak tumbuh terlalu tinggi.



(a)



(b)

Gambar 4 Pembibitan tanaman hidroponik

Perancangan alat pH dan TDS diperlukan untuk mengetahui nilai pH dan kandungan nutrisi pada air pada lokasi hidroponik sehingga dapat dilakukan tindakan lanjut agar nilai pH

dan kandungan nutrisi sesuai dengan nilai yang diinginkan. Pada alat pH dan TDS ini terdiri dari sensor TDS untuk membaca kandungan partikel yang terlarut dalam air, sensor pH untuk membaca nilai pH pada air, Mikrokontroler untuk mengolah sinyal yang diberikan oleh sensor pH dan TDS, dan LCD untuk menampilkan nilai pH dan TDS yang terbaca. Sebelum dilakukan uji coba pada alat, kegiatan diawali dengan perakitan alat menjadi satu komponen utuh. Kemudian dilakukan pengukuran pH dan kandungan terlarut. Pengukuran dilakukan dengan alat pengukur pH dan TDS lain sebagai pembanding untuk melakukan kalibrasi alat. Setelah itu, dilakukan kegiatan uji coba alat pengendali pH dan TDS. Didapatkan hasil uji coba nilai pH dan TDS yang ditampilkan pada alat yang telah dibuat sesuai dengan nilai yang ditampilkan pada alat pembanding.



(a)



(b)

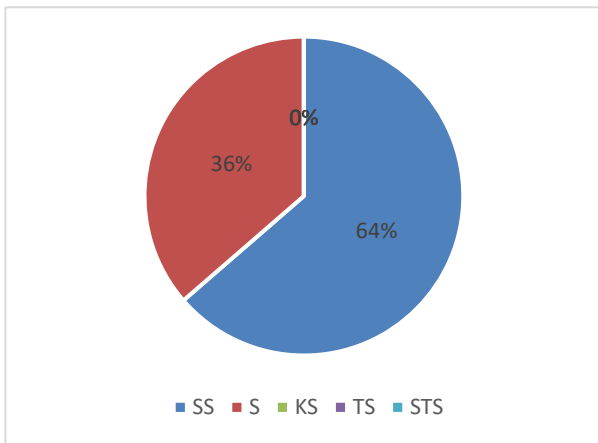
Gambar 5. Ujicoba alat pengukur pH

Langkah terakhir dari solusi yang telah dibuat adalah dengan memberikan sosialisasi dan juga pengisian kuesioner terkait solusi yang telah dibuat. Pada kegiatan sosialisasi ini juga dijelaskan cara kerja dan perawatan alat yang telah dibuat. Adapun daftar pertanyaan terkait kuesioner yang diberikan adalah sebagai berikut.

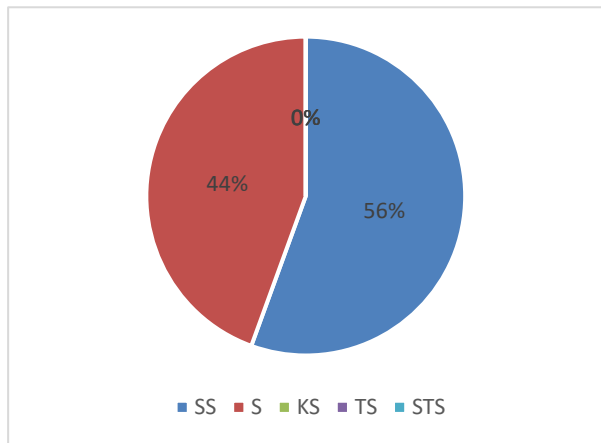
Tabel 1. Daftar pertanyaan kuesioner

No	Pertanyaan	SS	S	KS	TS	STS
1	Alat yang dibuat dapat dengan mudah digunakan oleh masyarakat.					
2	Alat yang dibuat dapat menampilkan pH dan TDS air pada tanaman hidroponik.					
3	Alat yang dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan masyarakat.					
4	Alat yang dibuat dapat digunakan oleh masyarakat dalam jangka waktu yang lama.					
5	Masyarakat merasa terbantu dalam memantau pH air pada tanaman hidroponik.					
6	Masyarakat dapat melakukan perbaikan jika alatnya mengalami kendala.					

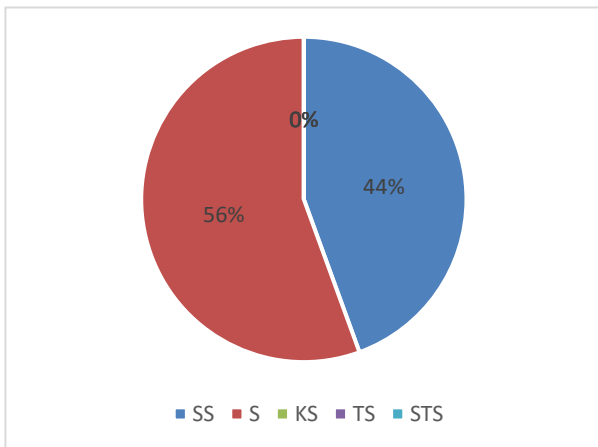
Keterangan: SS = Sangat Setuju, S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat Tidak Setuju



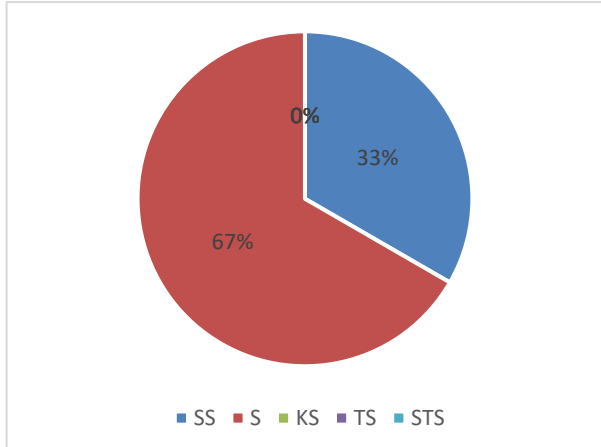
Pertanyaan 1



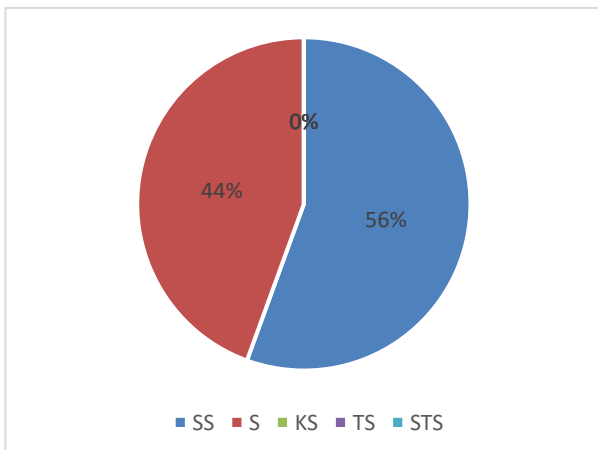
Pertanyaan 2



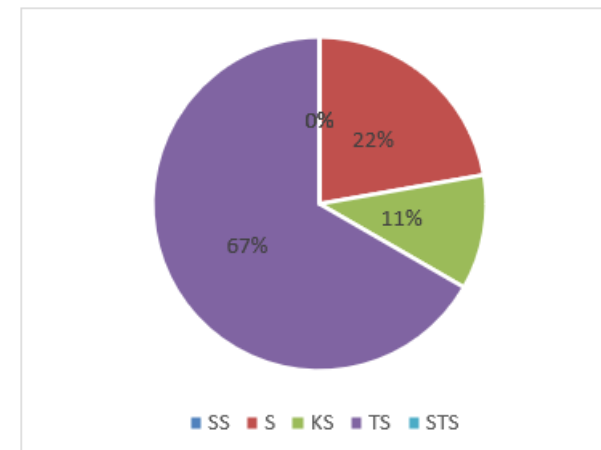
Pertanyaan 3



Pertanyaan 4



Pertanyaan 5



Pertanyaan 6

Berdasarkan hasil kuesioner diatas, dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat mudah untuk digunakan, bermanfaat dan Masyarakat merasa terbantu dengan adanya alat tersebut. Akan tetapi masyarakat masih belum memahami cara memperbaiki alat yang telah dibuat, apabila terjadi kerusakan. Hal ini ditindaklanjuti dengan memberikan pengetahuan tambahan terkait tata

cara perbaikan alat secara sederhana dan hal – hal yang perlu diperhatikan dalam perawatan alat.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat, maka dapat disimpulkan hasilnya sebagai berikut:

1. Pengoptimalan hidroponik dilakukan dengan cara pembongkaran media meliputi pembongkaran pipa, pembersihan dan pengaturan ulang tata letak hidroponik.
2. Dilakukan penyemaian dalam rangka pembibitan tanaman hidroponik yang bekerjasama dengan masyarakat setempat untuk memudahkan pemantauan bibit sampai siap dipindahkan ke media hidroponik.
3. Alat yang dibuat mampu untuk mengukur kadar pH dan juga kandungan nutrisi (TDS) dalam air dan bisa dilihat hasilnya pada *display* monitor untuk memudahkan proses monitoringnya.
4. Hasil kuesioner menunjukkan kepuasan Masyarakat terkait alat yang dibuat dan juga kemudahan cara kerja akan tetapi Masyarakat belum memahami cara untuk memperbaikinya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Kalimantan selaku pemberi dana dalam kegiatan pengabdian Masyarakat yang telah kami laksanakan.

Daftar Pustaka

- Wati, D. R., & Sholihah, W. (2021). Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *MULTINETICS*, 7(1), 12–20.
- Akbar, F. B., Muslim, M. A. and Purwanto (2016) 'Pengontrolan Nutrisi pada Sistem Tomat Hidroponik Menggunakan Kontroler PID', *Jurnal EECCIS*, 10(1), pp. 20–25.
- Fakhruzzaini, M. and Aprilianto, H. (2017) 'Sistem Otomatisasi Pengontrolan Volume Dan PH Air Pada Hidroponik', *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 6(1), pp. 1335–1344. Available at: <http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/article/view/228>.
- Ibadarrohman, Salahuddin, N. S. and Kowanda, A. (2018) 'Sistem Kontrol dan Monitoring Hidroponik berbasis Android', *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018*, (Maret), pp. 1–6.
- Fanharis Chuzaini & Dzulkifli. (2022). 'IoT Monitoring Kualitas Air dengan menggunakan Sensor Suhu, pH, dan Total Dissolved Solids (TDS)'. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI) Volume 11 Nomor 3*, hal 46 -56.