

VOLUME 15, NOMOR 3 SEPTEMBER 2021

ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published four times a year in March, June, September and December.

Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id

KATA PENGANTAR

Salam,

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa, kami terbitkan Agrotek edisi September 2021. Di tengah pandemi yang berkepanjangan ini, ilmuwan Indonesia masih tetap berkarya. Pada edisi kali ini 32 artikel hasil penelitian, yang terdiri dari 11 artikel dari bidang pengolahan pangan dan nutrisi, sistem manajemen, rantai pasok, dan pengendalian kualitas; 3 artikel tentang rekayasa pangan, dan 2 artikel tentang manajemen limbah. Para penulis berasal dari berbagai institusi pendidikan dan penelitian di Indonesia.

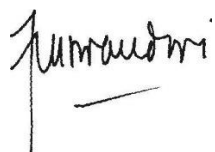
Kami mengucapkan terima kasih kepada para penulis dan penelaah yang telah bekerja keras untuk menyiapkan manuskrip hingga final. Kami juga berterimakasih kepada ibu dan bapak yang memberi kritik dan masukan berharga bagi Agrotek.

Untuk menyiapkan peringkat jurnal Agrotek di masa depan, kami berharap kontribusi para peneliti untuk mengirimkan manuskrip dalam bahasa Inggris. Semoga kita akan mampu menerbitkan sendiri karya-karya unggul para ilmuwan Indonesia.

Selamat berkarya.

Salam hormat

Prof. Umi Purwandari





PENGEMBANGAN PRODUK YOGHURT SINBIOTIK UWI UNGU (*Dioscorea alata* var. *purpurea*) SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Rosida^{1*} dan Sintha Soraya Santi²

¹*Program Studi Teknologi Pangan, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia*

²*Program Studi Teknik Kimia, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia*

Riwayat artikel

Diterima:

18 Desember 2019

Diperbaiki:

30 Januari 2020

Disetujui:

11 April 2020

Keywords

*Synbiotic; Yoghurt; Milk; Purple
Water Yam Extract*

ABSTRACT

*Purple water yam had good prospect to be developed as functional food because it had high dietary fiber, inulin, antocyanin and antioxidant compounds. The aim of this research was to determine the physicochemical and sensoric characteristics of synbiotic yoghurt from cow's milk and purple water yam extract using *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* and *Bifidobacterium bifidum*. This research used Completely Randomized Design with factorial pattern which was consisted of 2 factors and 2 replications. Factor 1 is the proportion of cow's milk: purple water yam extract (50:50, 40:60, and 30:70) and Factor 2 is concentration of Lactic acid bacteria (3%, 4% and 5%). ANOVA was employed to analyze the data. If there was significant difference, it should be followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a significance level $\alpha=0.05$. The result revealed that the best treatment was the proportion milk: water yam extract (40:60) and 5% starter LAB, which produced synbiotic yoghurt with lactic acid bacteria total of 9.42 Log CFU/ml, lactic acid total 1.98%, dietary fiber content 3.85%. This synbiotic yoghurt had average hedonic score of taste 2.75, color 3.25, smell 3.50, texture 2.85, which means it was preferred by the pannels.*

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespondensi

Email : rosidaupnjatim@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v15i3.6161

PENDAHULUAN

Uwi ungu (*Dioscorea alata*) merupakan tanaman lokal yang prospektif dan dapat digunakan sebagai sumber pangan fungsional. Uwi ungu mengandung karbohidrat dan serat tinggi namun rendah kadar gula (Lebot *et al.*, 2006). Uwi ungu mengandung senyawa antosianin yang berfungsi sebagai senyawa antioksidan. Antosianin adalah pewarna alami yang berasal dari *familia flavonoid* yang larut dalam air dan menimbulkan warna merah, biru, ataupun violet. Fungsi antosianin sebagai antioksidan yang diyakini dapat menyembuhkan penyakit degeneratif (Qurbaniyah dan Awaliyah, 2018).

Di pasaran, mulai banyak bermunculan produk sinbiotik yang merupakan kombinasi dari prebiotik dengan probiotik. Keuntungan dari kombinasi prebiotik dengan probiotik adalah meningkatkan daya hidup dari probiotik itu sendiri karena substrat spesifik telah tersedia untuk fermentasi (Andriyani *et al.*, 2018). Selain itu, konsumen akan mendapatkan manfaat ganda dari keduanya. Aplikasi konsep sinbiotik sering ditemukan dalam produk-produk minuman fermentasi. Minuman fermentasi sering menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam proses fermentasinya. Proses fermentasi tersebut memberikan nilai tambah dari segi nilai gizi dan citarasa pada produk yang dihasilkan (Andriyani *et al.*, 2018)

Berdasarkan pernyataan diatas, pada penelitian ini dilakukan pengembangan produk pangan yoghurt dan es krim sinbiotik uwi ungu (*Dioscorea alata* var.purpurea) sebagai Pangan Fungsional untuk mengatasi masalah pencernaan yang terjadi di masyarakat.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi, uwi ungu, susu skim, gula pasir, aquades, starter yoghurt (campuran *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Bifidobacterium bifidum*) yang diperoleh dari Laboratorium TDC Fakultas Kedokteran Hewan UNAIR, Media MRS agar dan MRS cair, dan bahan-bahan kimia untuk analisa.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: timbangan analitik, inkubator, refrigerator, autoclave, inoculation case,

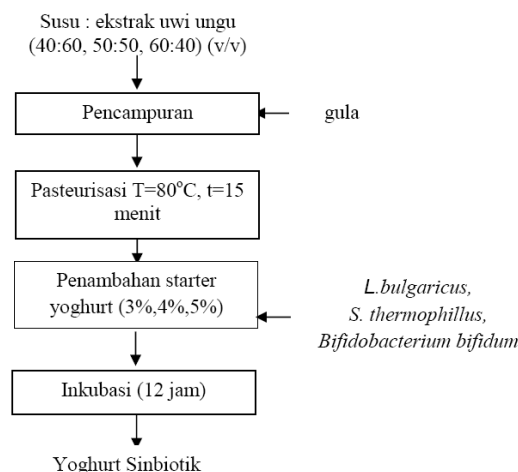
fermentor, erlenmeyer, gelas beaker, micropipet, petridish dan alat-alat gelas untuk analisa.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium mikrobiologi, teknologi pengolahan pangan dan analisa pangan Prodi Teknologi Pangan Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari 2 faktor yakni masing-masing terdiri dari 3 level dengan 2 kali ulangan. Faktor-faktor yang digunakan dalam percobaan adalah proporsi susu : ekstrak uwi ungu (F) dan konsentrasi starter (S). Faktor I = proporsi susu:ekstrak uwi ungu (40:60, 50:50, 60:40) (v/v), Faktor II = konsentrasi starter (3%, 4%, 5%) (b/v). Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Duncan (DMRT).

Jalan Penelitian



Gambar 1 Proses pembuatan yoghurt sinbiotik

Komposisi Kimia Uwi Ungu

Hasil analisa menunjukkan uwi ungu mengandung kadar serat pangan (3,89%) dan kadar inulin (2,73%) yang relatif tinggi, sehingga dapat berperan sebagai komponen prebiotik dalam minuman yoghurt sinbiotik. Selain itu, uwi ungu mempunyai kadar antosianin dan antioksidan yang relatif tinggi, sehingga uwi ungu berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Tabel 1 Komposisi kimia uwi ungu

Komposisi	Kadar
Kadar Protein (%)	1,66
Kadar Serat pangan (%)	3,89
Kadar Inulin (%)	2,73
Kadar Antosianin (%)	11,16
Kadar Antioksidan (mg/100g)	62,55

Tabel 2 Rerata total bakteri asam laktat yoghurt sinbiotik

Perlakuan		Rata-rata Total BAL	
Susu : Ekstrak Uwi Ungu	Konsetrasi starter (%)	Log CFU/ml	
60 : 40	3	9,86 ^a	±1,59
60 : 40	4	10,45 ^a	±1,72
60 : 40	5	10,53 ^a	±2,09
50 : 50	3	9,89 ^a	±1,81
50 : 50	4	9,94 ^a	±2,02
50 : 50	5	10,72 ^a	±2,19
40 : 60	3	9,56 ^a	±1,84
40 : 60	4	10,71 ^a	±2,19
40 : 60	5	10,95 ^a	±2,18

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p < 0,05$)

Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt Sinbiotik

Tabel 2 menunjukkan bahwa, semakin tinggi proporsi ekstrak uwi ungu dan konsentrasi starter maka total BAL yoghurt semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena pada minuman yoghurt sinbiotik, ekstrak uwi ungu berperan sebagai prebiotik berupa inulin yang mengandung serat pangan larut dan dapat menstimulir pertumbuhan BAL. Adanya kombinasi antara proporsi susu:ekstrak uwi ungu dan konsentrasi starter akan menyediakan sumber energi dan sumber karbon bagi aktivitas BAL, sehingga semakin tersedianya sumber energi maka total BAL akan semakin meningkat.

Menurut (Gustaw *et al.*, 2011) aktivitas bakteri asam laktat dapat meningkat ketika ditambah dengan prebiotik. Prebiotik yang terdapat pada uwi akan mampu menstimulasi pertumbuhan dari bakteri probiotik yang digunakan, sehingga meningkatkan jumlah bakteri probiotik (Andriyani *et al.*, 2018).

Menurut (Alfaridhi *et al.*, 2013) bakteri asam laktat memanfaatkan laktosa dan inulin yang terdapat pada yoghurt sinbiotik sebagai sumber energi untuk proses pertumbuhan. (James *et al.*, 2005) menyatakan bahwa, Inulin akan difermentasi oleh bakteri asam laktat dengan menghasilkan asam laktat serta asam-asam lemak rantai pendek. Laktosa dalam yoghurt juga akan

diubah menjadi galaktosa dan glukosa oleh enzim laktase. Glukosa yang terbentuk, selanjutnya akan dimetabolisme oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat (Tamime dan Deeth, 1980).

Total Asam Laktat dan pH Yoghurt Sinbiotik

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi ekstrak uwi ungu dan semakin tinggi konsentrasi starter, maka akan meningkatkan total asam laktat pada minuman yoghurt sinbiotik. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi proporsi uwi ungu yang digunakan akan meningkatkan aktifitas BAL untuk mengubah substrat menjadi asam laktat, sehingga akan menghasilkan total asam laktat pada minuman yoghurt sinbiotik relatif tinggi. Ekstrak ubi kelapa ungu berperan sebagai prebiotik yang mengandung serat pangan larut salah satunya adalah inulin dan karbohidrat yang dapat digunakan sebagai sumber karbon oleh BAL untuk pertumbuhannya dalam menghasilkan asam laktat. Demikian pula kandungan laktosa pada susu berperan sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat dalam menghasilkan asam laktat, sehingga dapat meningkatkan aktivitas BAL untuk mengubah substrat menjadi asam laktat.

Tabel 3 Rerata Total Asam laktat dan pH Yoghurt Sinbiotik

Perlakuan		Total asam Laktat (%)		
Susu : Ekstrak Uwi Ungu	Konsentrasi starter (%)			
60 : 40	3	3,37 ^a		±0,177
60 : 40	4	3,27 ^a		±0,134
60 : 40	5	3,21 ^a		±0,148
50 : 50	3	3,32 ^a		±0,134
50 : 50	4	3,24 ^a		±0,198
50 : 50	5	3,21 ^a		±0,170
40 : 60	3	3,31 ^a		±0,071
40 : 60	4	3,22 ^a		±0,028
40 : 60	5	3,16 ^a		±0,028

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Hasil analisa total asam laktat minuman yoghurt sinbiotik berkisar antara (1,26 – 1,98)%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semua perlakuan pada minuman yoghurt sinbiotik yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi syarat (SNI, 2009) yang menyatakan bahwa kandungan asam laktat yoghurt yang disyaratkan berkisar antara 0,5% - 2,0%.

Warna minuman yoghurt sinbiotik dengan tingkat kesukaan panelis didapatkan hasil rata-rata ungu muda, karena proporsi filtrat uwi ungu yang lebih banyak dan dominan dibandingkan dengan proporsi susu kedelai, warna ungu muda yang dihasilkan pada minuman *yoghurt* sinbiotik dipengaruhi oleh adanya pigmen antosianin yang terdapat dalam filtrat uwi ungu.

Menurut (Tamime dan Robinson, 2002) asetaldehid yang merupakan komponen *flavour* utama dalam yoghurt diproduksi dalam jumlah yang cukup oleh aktivitas simbiosis starter. Selain itu aroma *yoghurt* yang khas disebabkan adanya komponen asam laktat, dan senyawa-senyawa volatile lain yang diproduksi starter. Asam laktat yang terbentuk selama fermentasi juga memberikan ketajaman rasa dan menentukan aroma khas dari minuman yoghurt sinbiotik. (Widodo, 2003) menyatakan bahwa BAL memfermentasi laktosa untuk menghasilkan sejumlah besar asam laktat. Substansi yang dihasilkan oleh BAL seperti asam laktat dan komponen volatile memberi karakter asam dan aroma terhadap *yoghurt*.

Tekstur yang terbentuk pada minuman yoghurt sinbiotik disebabkan oleh protein yang menggumpal karena adanya akumulasi asam

akibat terbentuknya asam laktat oleh BAL saat proses fermentasi. Menurut (Miwada *et al.*, 2006) penurunan pH terjadi akibat akumulasi asam laktat dari hasil metabolisme starter. Kondisi asam menyebabkan terkoagulasinya protein susu membentuk struktur gel yang ditandai dengan terbentuknya konsistensi atau tekstur menyerupai “*pudding*”. Kelarutan protein akan menurun pada saat pH mencapai 4-4.5 (pH isoelektrik), kemudian protein akan menggumpal.

Rasa minuman yoghurt sinbiotik rata-rata memiliki rasa khas asam yoghurt. Rasa asam disebabkan oleh adanya asam laktat sebagai metabolit akibat aktivitas BAL starter. Menurut (Martín-Diana *et al.*, 2003) BAL selama fermentasi mengakibatkan perubahan karbohidrat menjadi gula-gula sederhana, umumnya senyawa utama yang dihasilkan adalah asam laktat. Asam laktat yang terbentuk merupakan hasil fermentasi starter *yoghurt* yang bersifat homofermentatif.

Komposisi Kimia Yoghurt Sinbiotik dari Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan proporsi susu:ekstrak ubi kelapa ungu 40:60 dan konsentrasi starter 5% yang menghasilkan yoghurt sinbiotik dengan kadar protein 3,03%, kadar serat pangan 3,52%, kadar inulin 0,57%, kadar antioksidan 17,44%, dan total BAL 10,95 CFU/ml. Hasil analisa tersebut sudah sesuai dengan persyaratan menurut (SNI, 2009) yang menyatakan bahwa pada produk *yoghurt* harus mengandung kadar protein minimal 2.7% dan total BAL minimal 10^7 CFU/ml atau minimal 7 Log CFU/ml.

Tabel 4 Komposisi kimia yoghurt Sinbiotik

Komposisi	Kadar
Kadar Protein (%)	3,03
Kadar Serat pangan (%)	3,52
Kadar Inulin (%)	0,57
Kadar Antioksidan (mg/100g)	17,44
Total Bal (Log CFU/ml)	10,95

KESIMPULAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa, perlakuan terbaik adalah proporsi susu:sari ubi ungu (40:60) dan konsentrasi starter 5%, yang menghasilkan yoghurt sinbiotik dengan total BAL 10,95 Log CFU/ml, total asam laktat 1,98%, kadar protein 3,03%, dan kadar serat pangan 3,52%. Yoghurt sinbiotik ini mempunyai rata-rata skor kesukaan rasa 2,75, warna 3,25, aroma 3,50, dan tekstur 2,85 yang berarti disukai oleh panelis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor dan Kepala LPPM UPN Veteran Jawa Timur atas pemberian dana hibah penelitian mandiri RISTI tahun anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaridhi, K. K., Lunggani, A. T., & Kusdiyantini, E. (2013). Penambahan Filtrat Tepung Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis* Willd.) sebagai Prebiotik dalam Pembuatan Yoghurt Sinbiotik. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 15(2), 64. <https://doi.org/10.14710/bioma.15.2.64-72>
- Andriyani, E., Utami, T., Widowati, R. (2018). Kajian Penggunaan Tepung Uwi Putih Kulit Cokelat (*Dioscorea rotundata*) Dalam Pembuatan Minuman Sinbitotik Terhadap Karakteristik Fisikokimia, Sensori, Dan Total Bakteri Probiotik. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13508>
- Gustaw, W., Kordowska-Wiater, M., & Koziol, J. (2011). The influence of selected prebiotics on the growth of lactic acid bacteria for bioyoghurt production. *Polymer Technology*, 10(4), 455–466.
- James, G.L., Gropper., Sareen, S., & Smith, J. L. (2005). *Advanced Nutrition and Human Metabolism* (4th ed). worwoth, a division of Thomson Learning, Inc.
- Lebot, V., Malapa, R., Molisale, T., & Marchand, J. L. (2006). Physico-chemical characterisation of yam (*Dioscorea alata* L.) tubers from Vanuatu. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 53(6), 1199–1208. <https://doi.org/10.1007/s10722-005-2013-2>
- Martín-Diana, A. B., Janer, C., Peláez, C., & Requena, T. (2003). Development of a fermented goat's milk containing probiotic bacteria. *International Dairy Journal*, 13(10), 827–833. [https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(03\)00117-1](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(03)00117-1)
- Miwada, I., Lindawati, S., & Tatang, W. (2006). Tingkat Efektivitas “Starter” BAKTERI Asam Laktat Pada Proses Fermentasi Laktosa Susu [The Effectiveness of Lactic Acid Bacteria on Milk Lactose Fermentation Process]. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 31(1), 32–35.
- Qurbaniyah, N. & Awaliyah, M. (2018). Eksperimen Sains Berbasis Kreasi Warna Alami Sebagai Inovasi Dalam Pembelajaran Biologi. *Al Khidmah*, 1, 93–93. <https://doi.org/10.1007/s00726-013-1492-2>
- SNI. (2009). SNI Yoghurt. In *SNI 2981*. Badan Standarisasi Nasional.
- Tamime, A. Y. & Deeth, H. C. (1980). Yogurt: Technology and Biochemistry. *Journal of Food Protection*, 43(12), 939–977. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-43.12.939>
- Tamime, A & Robinson, R. K. (2002). *Yoghurt Science and Technology* (2nd ed.). CRC Woodhead Publishing Limited.
- Widodo. (2003). *Bioteknologi Industri Susu*. Lacticia Press.

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probawati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.