

PRODUKSI FORMULASI INSEKTISIDA CAIR BENTUK EMULSIFIER CONCENTRATE YANG EFEKTIF GUNA MEMBASMI NYAMUK *Aedes Aegypti* DALAM USAHA MENCEGAH PENYAKIT DEMAM BERDARAH

Edy Supriyo, Zainal Abidin, Nugraheni, Sri Wahyuni
Jurusan Teknik Kimia PSD III Teknik UNDIP

Abstract

Liquid pesticide formulation in the form of emulsifier concentrate (EC) is more preferable because it does not form clogging and blocking in the tools and precipitating that harden. Based on fired capacity in the whole pesticide formulation industry, about 25 % produce emulsifier concentrate. In the emulsion formulation, the important point is unite insoluble matter become a homogeny and stable formulation for long period. The selection of emulsifier type is very important because it is influenced by quality and EC formulation stability. Result formula very good is 20 % propoxure; 5% Malathion; 5 %; agrisol ; 20% DBS; 45 % Xylene dan 5 % additive (%w/w) , concentration affection test 0.025% v/v for thinner solvent in 20 strain aedes aegypti mosquitoes at Semarang killed on 2 hours = 4 mosquitoes, 4 hours = 10 mosquitoes, 6 hours = 16 mosquitoes and on 8 hours all mosquitoes had been died. From emulsion stability test, in oil phase and water phase was found terpentine as stable solvent in the emulsion form, with separated oil percentage at concentration 3mg/l about 42%. In water phase emulsion forms micro emulsion with white fog colors in whole concentration 1, 2 and 3 ppm

Keyword: Emulsifier Concentrate

Pendahuluan

Di Kota Semarang pada bulan Februari sampai September tahun 2010 ada 4500 kasus demam berdarah dengue, ini merupakan kasus yang tertinggi untuk tingkat Propinsi Jawa Tengah, dikatakan oleh Kepala Dinas kesehatan Kota Semarang dr. Taty Mkes bahwa penyakit Demam Berdarah Dengue kecenderungannya meningkat dari tahun ke tahunnya, Hal ini disebabkan perubahan musim yang tak menentu dan kesadaran / budaya bersih yang ada di masyarakat menurun. Untuk itu Dinas kesehatan Kota telah menyediakan obat-obatan untuk DBD dan Foging bagi daerah yang terkena Demam berdarah dengue. (Suara Merdeka,

jum'at 15 Oktober 2010). Maka penelitian ini penting dilakukan guna mendapatkan formula yang dapat membunuh telur, jentik dan nyamuk, sedang binatang uji *Aedes aegypti* strain Semarang kota.

Salah satu cara untuk menanggulangi penyakit tersebut adalah dengan cara membersihkan, menguras dan mengubur barang-barang bekas kotoran yang ada di rumah dan sekelilingnya. Untuk membasmi vektor pembawa penyakit tersebut, yaitu nyamuk, jentik dan telunya. Jentik nyamuk tumbuh subur pada genangan air, dimana akan berkembang menjadi nyamuk yang merupakan vektor/ pembawa virus malaria maupun virus demam berdarah. Virus dengue merupakan penyebab penyakit

demam berdarah ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* betina, yang hidup dengan subur di rumah-rumah terutama pada pakaian yang bergelantungan, air bersih yang tenang dan ruangan yang teduh. Cara pembasmian tersebut adalah maupun di pekarangan, usaha lain yaitu pemberian abate pada bak penampungan air (Rahmawati, 1995).

Dari standar yang ada maupun penelitian yang terdahulu ini membuktikan bahwa hasil *fogging* yang telah dilakukan hanya dapat membunuh nyamuk saja, sedangkan jentik - jentik yang berada di dalam air tidak terbunuh. Hal ini disebabkan emulsi hanya terbentuk pada permukaan saja dan kestabilannya hanya 1 jam, sehingga zat aktif tidak dapat terpenetrasi dan larut dalam air. Dengan demikian vector pembawa penyakit demam berdarah tidak dapat diberantas secara tuntas / atau diputus mata rantai nyamuk, karena jentik-jentik masih bertahan hidup yang pada saatnya akan bermetamorfosa menjadi nyamuk. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan dari penelitian Hendartini (2003) dengan memakai campuran alkyl benzen sulfonat dan agrisol, untuk mendapatkan suatu formula insektisida yang mempunyai kestabilan emulsi tinggi dalam waktu yang cukup lama.

Metode yang digunakan

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yang akan dilaksanakan dalam waktu dua tahun,

hasil tahap pertama akan digunakan sebagai acuan pada penelitian tahapan selanjutnya. Adapun aspek yang akan diteliti pada tahun pertama adalah pembuatan emulsifier konsentrat, kestabilan emulsi antara minyak dan air dan uji toxicitas dari konsentrat sehingga didapat formulasi propoxure 20EC. Aspek penelitian tahun kedua adalah scale up dari skala laboratorium hasil uji coba tahun pertama menjadi skala pilot project yang dilanjutkan dengan skala industri.

Pembuatan emulsifier konsentrat

Konsentrat emulsifier merupakan formulasi insektisida dalam bentuk emulsi, dimana propoxure sebagai bahan aktif dan p. Xylene (minyak) sebagai solvent yang akan bercampur dengan air oleh adanya emulsifier/surfactant. Dengan adanya emulsifier ini maka peruraian propoxure menjadi cepat oleh minyak yang ada di air

Pembuatan Konsentrat.

Variable yang digunakan dalam proses formulasi dari bahan aktif pestisida ini adalah konsentrasi emulsifier (surfactant DBS dan Agrisol). Variable konsentrasi surfactant Agrisol adalah 0, 3, 5,7, 10 % dan Xylene 50 ; 47; 45; 43; 40 %W/w. Hasil formulasi emulsifier konsentrat yang terbaik setelah dilakukan uji sifat-sifat fisik dari formula kemudian dibandingkan dengan standart yang telah ditetapkan oleh komisi pestisida (Anonimous, 2000)

Pemilihan Konsentrat

Dari uji fisik dari konsentrat tersebut diatas didapat konsentrat yang mendekati dengan standart merupakan konsentrat yang terbaik. Konsentrat terpilih sebagai produk dari tahap I, kemudian diuji kestabilan emulsinya pada percobaan tahap II, dengan air dan berbagai jenis minyak. seperti (Thiner, Solar dan Minyak Tanah) dengan putaran pengaduk rpm 2700.

Kestabilan Emulsi

Setelah didapatkan formula yang baik/terpilih, selanjutnya dilakukan uji kestabilan emulsi didalam air dengan memakai solvent sebagai minyak (O) Thiner, Minyak Tanah dan Solar. Dengan terdispersinya emulsifier konsentrat oleh minyak dalam air maka akan terjadi kestabilan emulsi dalam waktu yang cukup lama sehingga dapat mematikan jentik dan nyamuk *Aedes aigepty*.

Effikasi

Hasil yang terbaik pada percobaan stabilitas emulsi dalam beberapa minyak dan konsentrasi tahap 2, kemudian dilakukan analisa effikasi yaitu emulsifier konsentrat yang terbaik dan minyak sebagai pelarut yang terbaik dalam membentuk kestabilan emulsi dalam air, kemudian dilakukan uji effikasi, terhadap vektor demam berdarah dengue *Aedes aegypti* strain Semarang dengan 20 ekor binatang uji / nyamuk , pengenceran 1 : 10 dengan metode penyemprotan *sprayer* (konsentrat emulsifier : minyak)di dalam *glass chamber*. seperti formula insektisida yang beredar di pasar pada Lc_{50} akan didapat dosis pemakaian pada saat dilakukan fogging di lapangan dan amam bagi lingkungan.

Hasil dan Pembahasan

Percobaan pembuatan konsentrat dengan konsentrasi emulsifier dan solvent yang berbeda dapat dilihat pada tabel 1..

Tabel 1. Pembuatan konsentrat dengan konsentrasi emulsifier dan solvent yang berbeda

| Komponen | Percobaan | | | | |
|--------------------------------------|-----------|------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Propoxure (% w) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Malathion (% w) | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Agrisol (% w) | 0 | 3 | 5 | 7 | 10 |
| DBS (% w) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Additive (% w) | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Solvent (% w) | 50 | 47 | 45 | 43 | 40 |
| Jumlah (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Endapan propoxure yang terbentuk (%) | 0,2 | 0,31 | 0,5 | 0,94 | 1,08 |

Tabel 2. Matrik Perbandingan Sifat – sifat fisik dari konsentrasi hasil percobaan dengan Standar dari Komisi Pestisida Indonesia

| Parameter pembeding | Percobaan | | | | |
|---------------------|-----------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Berat jenis | - | - | X | x | X |
| Viskositas | - | - | X | - | - |
| Index bias | X | X | X | X | X |
| pH | - | - | X | - | - |
| Warna | - | - | X | X | X |
| Endapan | - | - | X | + | + |

(X) Sesuai Standar (-) Tidak memenuhi

(+) Terjadi endapan

Dari tabel 1 dan 2 dapat ditarik bahwa konsentrasi yang terbaik adalah emulsifier konsentrasi yang memenuhi standar dari Komisi Pestisida Indonesia yaitu konsentrasi ke 3 dengan komposisi propoxure 18; malation 7; Agrisol 5; DBS 20, additive 5 dan solvent / pelarut 45 %. Total bahan aktif yang digunakan 250 gr/lt, emulsifier 250 mgr/lt, dan pelarut 500 gr/lt.

Bila dibandingkan dengan standart yang telah ditetapkan oleh komisi pestisida dimana bahan aktif yang dipakai adalah: 404 gr/lt masih berada dibawah yang diijinkan, 62,8 %, begitu juga pada pelarut 580 gr/lt sedangkan yang dipakai adalah 500 gr/lt juga masih dibawah akan tetapi cukup tinggi 86 %, ini akan mempengaruhi warna dari konsentrasi yang kurang jernih, cenderung sama dengan warna solvent. Untuk menjernihkan diperlukan emulsifier yang cukup tinggi sehingga biaya besar.

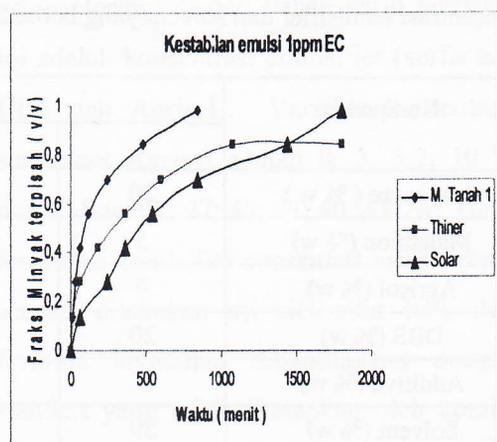
Widro dkk (2005) menerangkan bahwa perbandingan fraksi mole non ionik dan anionik dicapai untuk semua nilai mole

fraksi nonionik surfactant. Tetapi nilai minimum untuk dodecyl β maltosa sebagai non ionik dibanding dengan nilai dodecyl trimethyl sulfonat sebagai anionok adalah sebesar 0,7 gr/lt.

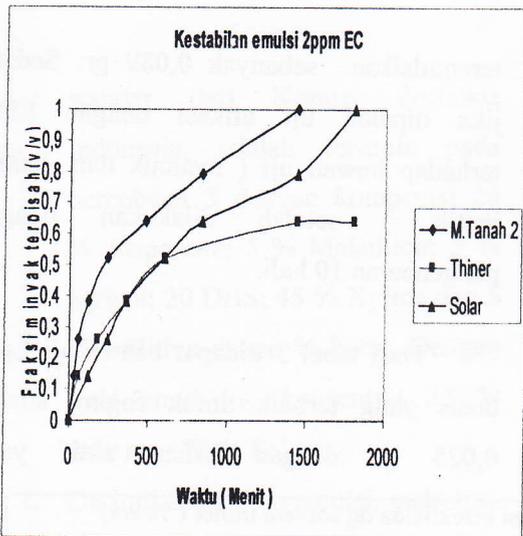
Dalam penelitian ini perbandingan emulsifier yang digunakan yaitu campuran antara agrisol sebagai non ionik dan dodecyl benzen sulfonat sebagai anionik adalah 1,4. Mengingat dodecyl benzen sulfonat merupakan *emulsifier* yang suka air (O/W), maka kebutuhan dodecyl benzen sulfonat lebih besar daripada Agrisol.

Minimum emulsifier concentrate yang diijinkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan adalah 16,66 %. Sedangkan total emulsifier yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 %. Hal ini disamping mempercepat kelarutan propoxur dalam xylene, juga mempercepat pembentukan microemulsi di dalam air sehingga kestabilan emulsi didalam air tetap terjaga

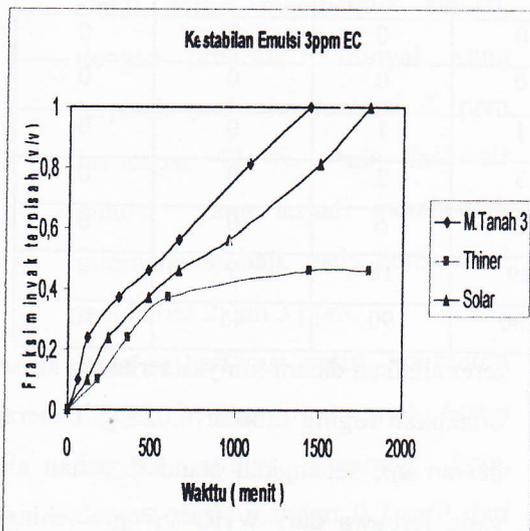
Uji Kestabilan emulsi



Gambar 1. Kestabilan emulsi 1 ppm



Gambar 2. Kestabilan emulsi 2 ppm



Gambar 3. Kestabilan emulsi 1 ppm

Pemakaian jenis minyak yang paling tidak stabil ditunjukkan dengan adanya prosentase minyak yang terpisah. Pada menit ke 600 dengan penggunaan konsentrasi emulsifier sebesar 1 ppm untuk minyak tanah, thiner dan solar adalah 90, 70 dan 60 %, dimana phase minyak tanah yang terpisah mendekati 100%. Pemisahan fase minyak terjadi pada menit ke 840 atau 14 jam. Hal ini menunjukkan bahwa emulsi

yang terjadi tidak stabil. Sedang pada konsentrasi 1 ppm emulsifier untuk fase thiner kondisi stabil tercapai pada 82 %.

Untuk konsentrasi emulsifier 2 ppm masing-masing phase minyak yang terpisah adalah sebesar 61, 56 dan 56%. Gambar 2 memperlihatkan bahwa phase solar masih terjadi kenaikan prosentase minyak yang terpisah, sedangkan phase thiner sudah mulai mendekati konstan sehingga terjadi perpotongan pada 56%, hal ini disebabkan thiner sudah mendekati phase stabil. Thiner stabil pada minyak yang terpisah sebesar 62% untuk emulsifier 2 ppm. Sehingga dapat dikatakan urutan ketidak stabilan untuk minyak berturut-turut adalah minyak tanah, solar dan thiner.

Pada konsentrasi emulsifier 3 ppm fraksi minyak mengalami pemisahan secara berturut-turut untuk minyak tanah, thiner dan solar adalah 56, 37 dan 42 %. Seperti terlihat pada gambar 3 fraksi minyak mengalami pemisahan untuk minyak tanah dan solar terlihat masih terjadi peningkatan sedangkan untuk phase thiner sudah mulai stabil, dimana kestabilan untuk thiner dicapai pada prosentase pemisahan minyak 46 % sehingga sudah mendekati stabil dari menit –menit akhir pada konsentrasi 3 ppm. sehingga kurve thiner berada dibawah solar maupun minyak tanah

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa minyak yang terbaik adalah thinner pada konsentrasi 3 ppm emulsifier dimana

terjadi kestabilan emulsi pada pemisahan minyak sebesar 42%

Effikasi

Uji Effikasi Formula terbaik terhadap vector demam berdarah dengue *Aedes aegypti* strain kota Semarang dalam glass chamber

Tabel 3. Uji Effikasi

| Waktu (jam) | Jml Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> | Konsentrasi insektisida dg solvent thiner (% v/v) | | | | |
|-------------|---------------------------------|---|-----|------|-------|--------|
| | | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,125 | 0,0625 |
| | 60* | | | | | |
| 0' 30" | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1' 00" | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8' 00" | | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 15'00" | | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| 20'00" | | 7 | 6 | 6 | 0 | 0 |
| 24'00" | 20 | 20 | 20 | 18 | 9 | 2 |
| | % kematian | 100 | 100 | 90 | 45 | 10 |

Pada percobaan ini thiner sebagai pelarut yang terbaik karena dapat membentuk kestabilan emulsi dalam minyak, racun dari bahan aktif pestisida golongan karbamat dan organoposfat dapat teremulsikan bersama minyak dan air, sehingga dapat membunuh nyamuk maupun jektik saat dilakukan foging.

Dari uji efikasi yang dilakukan mulai dari konsentrasi 5,25%, kemudian diturunkan terus sampai 0,0325% sehingga didapat konsentrasi yang efektif dalam membunuh nyamuk seperti terlihat pada tabel 4.8. menunjuk konsentrasi yang terbaik jika diambil LD₉₀ adalah 0,5% (v/v), dengan berat bahan aktif perstisida yang

teremulsikan sebanyak 0,089 gr. Sedang jika dipakai uji efikasi dengan LD₅₀, terhadap hewan uji (nyamuk dan jentik-jentik) setelah dilakukan dengan pengenceran 10 kali.

Dari tabel 3 didapat bahwa uji LD₅₀ dosis yang terbaik untuk foging adalah 0,025 gr dengan bahan aktif yang

teremulsikan dalam minyak terhadap air saat dilakukan foging sebesar 0,025 gr beberapa hewan uji, sedangkan standart bahan aktif yang terbawa dari WHO 0,7 gr, sehingga lebih kecil dari standart dan amam bagi lingkungan. Kelebihan ini digunakan sebagai angka keamanan dan diharapkan formula tersebut diatas jika digunakan untuk foging. Dengan dosis 0,05 - 0,25 % (v/v) sedangkan pelarut yang terbaik thiner menurut dengan surfactan agrisol dan dodecyl benzen sulfonat.

Kesimpulan

1. Emulsifier konsentrat yang terbaik setelah di uji sifat-sifat fisik kemudian dibandingkan dengan

standar dari Komisi Pestisida Indonesia, adalah formula pada percobaan 3 dengan komposisi 20 % propoxure; 5 % Malathion; 5 % agrisol; 20 DBS; 45 % Xylene dan 5 % additive dalam % berat. Dengan total emulsifier konsentrat 25 % w/w atau 25 % EC

2. Dari uji kestabilan emulsi, pada fase minyak dan fase air didapat Thiner yang merupakan pelarut yang paling stabil dalam membentuk emulsi, dengan prosentase minyak yang terpisah pada konsentrasi 3 ppm mencapai 42 %. Pada fase air emulsi yang terjadi membentuk microemulsi baik pada konsentrasi emulsifier 2 dan 3 ppm.
3. Pada uji efisiensi untuk konsentrat dengan hewan uji nyamuk *Aedes aegypti* strain Semarang kota, dengan dosis standart 0,7 gr/lt dari WHO, ini prosentase kematian untuk nyamuk 90 %, dengan konsentrasi bahan aktif sebanyak 0,78 gr/lt, konsentrasi 0,5 % ml/lt dan merupakan konsentrasi terbaik. Pada analisa profitabilitas pada 95 % didapat dosis untuk fogging yang terbaik adalah pada Lc_{50} , 0,5 -0,25 % (v/v), baik untuk telur nyamuk maupun jentik *Aedes aegypti* dengan prosentasi kematian 45-90% dalam waktu 24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1999. Laporan Bisnis Indochemical – PT. Capricorn Indonesian Consult. 86 : 1 -26
- Anonimous, 2004. Pestisida dan Higiene Lingkungan. Laporan Tahunan Komisi Pestisida. Subdit Arbovirus, Direktorat Jenderal P3M - Departemen Kesehatan RI. 60 hal.
- Badarudin, Zahlul. 1997. Propoxure. Penerbit PT. Prabawa Dibya Weluarta Jakarta. 329 hal.
- Binks. B.P. and Whitby, C.P. 2003. Temperature-dependent stability of water-in-undecanol emulsions. *Colloid and Surfaces A : Physicochem. Eng. Aspects* 224 : 241 – 249.p
- Blodine CP , 1992. Pengendalian Vektor Nyamuk *Anopheles sundaic* Menggunakan *Bacillus ringgiensis* di Kampung Laut – Cilacap. Balai Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Borwankar, R.P., Lobo, L.A. and Wasar, D.T,1992. Emulsion stability - kinetics of flocculation and coalescence. *Colloids and Surfaces*. 69:135-146.p
- Dungan, S.R; Tai, B.H and Gerhardt, N.I. 2003. Transport mechanisms in micellar solubilization of alkanes in oil-in-water emulsion. *Colloids and*

- Surfaces A : Physicochem. Eng. Aspects 216 : 149 –166.
- Edwards, D.A., Brenner, H., and Wasan, D.T. 1991. Interfacial Transport Processes and Rheology. Butter-Heinemann, Boston M.A. 213 p.
- Hendartini, 2003. Penelitian Pembuatan Formulasi Pestisida Bentuk Pekatan Yang Dapat Diemulsikan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kimia, Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Jakarta. 23 hal.
- Holmberg, K., Jonsson, B., Kronberg, B. and Lindman, B. 2003. Surfactant and Polymers in Aqueous Solution. 2nd. ed. New York: John Wiley & Sons, Ltd.
- Hou, W. and Papadopoulos, K.D. 1997. $W_1/O/W_2$ and $O_1/W/O_2$ globules stabilized with Span 80 and Tween 80. Colloids and Surfaces A : Physicochem. Eng. Aspects. 125: 181-187 p
- Isaacs, E.E. and Chow, R.S. 1992. Practical Aspects of Emulsion Stability. In: Schramm, L.L. ed. Emulsions Fundamentals and Applications in the Petroleum Industry. Washington, DC: American Chemical Society.
- <http://extoxnet.orst.edu/pips/propuxur.htm>
browsing tgl 10 Maret 2006
- Jiao, J. and Burgess, D.J. 2003. Ostwald ripening of water-in-hydrocarbon emulsions. J. Coll. Interface Sci. 264: 509-516.p
- Jimeno, N. 1987. Effect of Demulsifiers on the Separation of Water-in-Oil Emulsions. Swiss Federal Institute of Technology Zurich: Ph.D. Thesis
- Johansen, E. J., Magnarskjarvo, I., Lun, T., Sjöblom, J, Soderlund, H. and Bostrom, G. (1989). Water-in-Crude Oil Emulsion from the Norwegian Continental Shelf. Part I. Formation, Characterization and Stability Correlation. Colloids and Surfaces. 34: 353-370p
- Kabal'nov, A.S., Pertzof, A.V. and Shchukin, E.D. (1987). Ostwald Ripening in Two-Component Disperse Phase Systems: Application to Emulsion Stability. Colloids and Surfaces. 24: 19-32 p
- Kim, J-H. and Wasan, D.T.1996. Effect of Demulsifier Partitioning on the Destabilization of Water-in-Oil Emulsion. Ind. Eng. Chem. Res. 35: 1141-1149 p.
- Krawczyk, M.A., Wasan, D.T. and Shetty, C.S. 1991. Chemical Demulsification of Petroleum Emulsions Using Oil-Soluble Demulsifier. Ind. Eng. Chem. Res. 30(2): 367-375. p

Kristina, 2004. Demam Berdarah Dengue.
 Jurnal Kajian Masalah Kesehatan,
 Balai Pengembangan dan Penelitian
 Kesehatan, Departemen Kesehatan
 - Jakarta. 2 : 23 - 27 hal

Lissant, K.J. 1983. Demulsification,
 Industrial Applications. Vol.13.
 New York: Marcel Dekker. Inc.

Little, R.C. 1974. Breaking Emulsion of
 Water in Navy Fuel Oils. *Fuel*. 53:
 246- 252. p

FORMAT PENULISAN ABSTRAK

1. JUDUL

Judul ditulis dan letak pada
 halaman yang satu dengan
 disempurnakan 18777 dengan
 laras bahasa Indonesia pada tahun
 bahasa Inggris dibuat pada
 terjemahan menggunakan kata-kata
 asli dengan huruf miring

Abstrak ditulis pada halaman yang
 berikutnya. Jumlah kata
 tidak melebihi 200 kata
 kata 11.11.11 dan kalimatnya jelas
 serta menggunakan kata-kata
 pada halaman pertama

2. ABSTRACT DAN SUMMARY

Disusun dalam bahasa Inggris
 Abstrak ditulis dalam bentuk 200
 kata dalam terjemahan pada
 high level penelitian ditulis dengan
 kata-kata yang jelas dan ringkas yang
 menyajikan dan terikat dengan judul
 serta pada diuraikan secara
 pendek-pendek yang menggambarkan
 secara keseluruhan penelitian dalam
 bentuk ringkas

3. PENUTUPAN

Disusun dalam bentuk ringkas dan
 mudah dibaca menggunakan kata-kata
 yang lugas dan jelas

4. METODOLOGI

Bahan yang digunakan sebaiknya
 jenis spesifik dan sederhana
 yang yang digunakan pada
 penelitian pada GC yang lebih
 sehingga gambaran hasil yang
 diharapkan spesifik dan
 mudah yang digunakan terikat
 dengan cara penggunaan alat yang
 sederhana dan mudah dan ditulis
 dengan bahasa yang

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Judul dan abstrak yang ditulis
 secara ringkas dan jelas
 - Ringkas dan jelas
 - Pada abstrak ditulis secara ringkas dan
 dengan menggunakan kata-kata
 yang mudah dan jelas
 - Hasil yang diperoleh harus ditulis
 pada bentuk yang ringkas dan jelas
 - Dalam membahas hasil penelitian
 sebaiknya ditulis dengan bahasa
 yang lugas dan jelas

6. KESIMPULAN

Penelitian ini telah selesai dan hasil
 yang diperoleh telah ditulis

7. DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka yang tertera pada
 yang tertera pada daftar pustaka
 penelitian

PERFORMA PENULISAN

- 1. Penulis menuliskan artikel pada
 komputer dengan menggunakan
 Microsoft Word
- 2. Penulis menuliskan artikel
 dengan menggunakan font
 Times New Roman ukuran 12
 dengan menggunakan font
 Times New Roman ukuran 12
 dengan menggunakan font
 Times New Roman ukuran 12
- 3. Penulis menuliskan artikel
 dengan menggunakan font
 Times New Roman ukuran 12
 dengan menggunakan font
 Times New Roman ukuran 12
 dengan menggunakan font
 Times New Roman ukuran 12

PEDOMAN PENULISAN NASKAH JURNAL METANA

FORMAT PENULISAN ARTIKEL

1. Judul
2. Nama Penulis
3. Abstract
4. Pendahuluan
5. Metodologi
 - a. Bahan dan Alat
 - b. Metode
6. Hasil dan Pembahasan
7. Kesimpulan
8. Daftar Pustaka

FILOSOFI

Jurnal METANA merupakan publikasi ilmiah di bidang rekayasa dan teknologi tepat guna serta aplikasinya dalam industri kimia, pangan, energi maupun yang relevan. Artikel yang dimuat berupa artikel penelitian merupakan hasil penelitian yang asli. Ulasan ilmiah dan paket industri dan belum pernah dipublikasikan di media lain. Ruang lingkupnya mencakup produksi dan teknik separasi, fenomena perpindahan, lingkungan bioteknologi, energi alternatif, teknologi dan industri serta keamanan pangan

PEDOMAN PENULISAN

1. Redaksi menerima naskah untuk dipublikasikan dalam bentuk
 - Penelitian
 - Ulasan Ilmiah
 - Paket Industri
2. Naskah harus dikirim ke
**PSD III Teknik Kimia Fakultas Teknik
UNDIP Tembalang Semarang
Telp 02470799459, fax 024 747139 email
metana_teknikkimia@yahoo.com**
3. Penulis pertama bertanggung jawab terhadap isi artikel dan korespondensi mengenai artikel dialamatkan pada penulis pertama
4. Persyaratan penulisan artikel
 - Naskah dikirim rangkap 2 disertai dengan CD dan diketik menggunakan Microsoft Word
 - Ditulis spasi 1,5 dan jumlah maksimum 15 halaman
 - Makalah yang pernah dipresentasikan dalam pertemuan ilmiah harus diberi catatan kaki (footnote) mengenai pertemuan tersebut
 - Gambar/grafik diharapkan dicetak dengan printer laser jet atau dibuat dengan Harvard Grafik atau Lotus (disertakan disketnya) dalam halaman terpisah

FORMAT PENULISAN ARTIKEL

1. JUDUL

- Judul singkat dan jelas, bahasa Indonesia ejaan yang sudah disempurnakan (EYD) dengan huruf besar, terjemahan judul dalam bahasa Inggris diberi tanda kurung, bila mengandung nama latin ditulis dengan huruf miring.
- Alamat penulis pertama, kedua dan seterusnya ditulis secara lengkap, disingkat dan diberi catatan kaki 1), 2), 3) dan seterusnya diberi tanda superskrip setelah alenia akhir pada halaman pertama

2. ABSTRACT DAN SUMMARY

- Ditulis dalam bahasa Inggris
- Abstract ditulis lebih kurang 200 kata dalam paragraph, berisi high light hasil penelitian diikuti dengan kata kuantitatif hasil penelitian yang menonjol dan terkait dengan judul serta perlu diungkapkan agar pembaca dapat segera mengetahui temuan hasil penelitian, ditulis dalam huruf miring

3. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang, analisis situasi, permasalahan dan diakhiri dengan tujuan dan manfaat

4. METODOLOGI

- Bahan yang digunakan hendaknya jelas spesifikasi dan sumbernya
- Alat yang digunakan jelas spesifikasi, misal GC Varian 1400 sedangkan glassware tidak perlu dicantumkan spesifikasinya
- Metode yang digunakan terhadap contoh atau penggunaan alat atau modifikasi harus ditulis dan diikuti dengan daftar pustaka

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

- Judul tabel/gambar diberi nomer, diawali harus besar selanjutnya huruf kecil
- Pada tabel/gambar diberi nomer dan diawali dengan huruf besar
- Bila ada foto B/W harus dicetak pada kertas putih mengkilat disertai keterangan
- Dalam membahas hasil penelitian sebaiknya diikuti tinjauan pustaka dengan tahun penerbit

6. KESIMPULAN

Penarikan kesimpulan didasari atas hasil yang diperoleh sesuai dengan judul

7. UCAPAN TERIMA KASIH

Dapat ditulis nama perorangan atau instansi yang banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian

8. DAFTAR PUSTAKA

- Disusun berdasarkan abjad nama akhir penulis utama
- Nama penulis didahului nama famili/nama terakhir serta huruf pertama baik penulis utama, kedua dan seterusnya
- Judul karangan ditulis dengan huruf besar pada setiap awal kata yang bukan kata sambung dan untuk jurnal hanya pada awal saja
- Nama majalah/jurnal/bulletin ditulis dengan singkatan baku
- Tahun, volume/edisi dan halaman ditulis dengan jelas dan lengkap

ISSN 1858-2907



9 771858 2907 21