

TEMPURUNG KELAPA DAN BONGGOL JAGUNG SEBAGAI "CARRIER" DALAM FORMULASI PESTISIDA

Ir. Emmy Ratnawati *

Abstract

The important properties of non mineral carriers are sorptive capacity, hardness, particle size, bulk density, dustiness and inert. It seems that granular corn cobs and granular walnut shells properties are suitable and can be used for granular and dust pesticide formulations.

I. PENDAHULUAN.

Formulasi pestisida yang berbentuk padat seperti butiran (granule), debu (dust) dan Wettable Powder (WP) umumnya terdiri dari bahan aktif, bahan pembawa (carrier) dan bahan tambahan lain yang diperlukan seperti bahan perekat (binders), " Stabilizer ", dan lain-lain.

Carrier yang terdapat dalam formulasi pestisida tersebut harus dapat membawa bahan aktif tanpa terjadi dekomposisi.

Oleh karena itu disebut juga dengan bahan inert atau bahan yang dapat bercampur tanpa terjadi reaksi.

Jenis carrier ada tiga macam yaitu carrier mineral, carrier non mineral dan carrier sintetis.

Jenis carrier yang telah banyak digunakan umumnya dari jenis carrier mineral. Pada tulisan ini akan dibahas carrier yang belum banyak digunakan dalam formulasi pestisida yaitu carrier non mineral dari tempurung kelapa dan bonggol jagung.

* Staf Balai Penelitian Pupuk dan Petrokimia
Balai Besar Industri Kimia, Jakarta,

II. TINJAUAN UMUM.

A. PENGERTIAN DASAR.

Carrier adalah bahan penolong padat yang bersifat inert, dipergunakan dalam memformulasikan pestisida bentuk padat, seperti butiran (granule), debu (dust) dan bubuk terbasahkan (wetable powder).

Carrier mineral adalah carrier yang berasal dari bahan mineral; atau bahan galian.

Jenis carrier mineral yang telah digunakan di Indonesia antara lain : Kaolin, Batu Gamping, Talk, Fuller's earth, Pasir Kuarsa, Pasir Kali, Tile Chip (remukan genting dan sejenisnya).

Carrier non mineral adalah carrier yang berasal dari sumber non mineral atau botani.

Jenis carrier non mineral yang telah digunakan di Indonesia adalah carrier dari tempurung kelapa dan carrier untuk pembuatan " Baits " (umpan racun) seperti gula pasir, tepung beras dan tepung gandum.

Carrier sintetis adalah carrier yang berasal dari hasil sintesa produk industri.

Jenis carrier sintetis yang telah digunakan di Indonesia adalah silika sintetis.

Klasifikasi jenis carrier secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

B. SIFAT CARRIER YANG DIPERLUKAN UNTUK FORMULASI PESTISIDA.

Sifat carrier yang diperlukan untuk formulasi pestisida adalah kerapatan curah (bulk density), daya serap, distribusi ukuran partikel, kekerasan, daya tuang (flowability), tidak berdebu dan sifat kompatibilitas.

a. Kerapatan Curah (bulk density).

Kerapatan curah pada umumnya berbanding terbalik dengan daya serapnya. Kerapatan curah dari carrier berpengaruh pada derajat penyebaran pestisida, hembusan angin, penetrasi pada daun-daunan, memudahkan pengerjaan dalam produksi dan pemakaian peralatan, biaya pengemasan, penyimpanan dan lain-lain.

Untuk beberapa pestisida komersial kerapatan curah yang ideal yaitu antara 30 - 40 lb/ft³.

b. Daya Serap (Sorptive Capacity).

Sifat yang terpenting dari carrier adalah daya serap. Tujuan utama penggunaan carrier adalah untuk penyebaran konsentrat bahan aktif sehingga dapat digunakan secara merata pada areal yang luas. Oleh karena itu sifat yang diharapkan dari carrier disamping mempunyai kapasitas penyerapan yang

Tabel 1. Klasifikasi/jenis-jenis carrier

I. MINERAL.	II. NON MINERAL (BOTANI).
A. Elemen.	A. Bonggol jagung
1. Sulfur	B. Tempurung kelapa
B. Silikat.	C. Citrus pulp
1. Clay	D. Sekam padi
a. Grup Polygorskite.	E. Batang padi
- Attapulgit	F. Kedelai
- Sepiolite	G. Tembakau
- Polygorskite	H. Kayu.
b. Grup Kaolinite.	III. SINTETIS.
- Anauxite	A. Anorganik.
- Dickite	1. "Precipitated hydrated" dari kalsium silikat.
- Kaolinite	2. "Precipitated hydrated" dari kalsium karbonat.
- Nacrite	3. "Precipitated hydrated" dari silikon dioksida.
c. Grup Montmorillonite.	B. Organik.
- Beidellite	
- Montmorillite	
- Montronite	
- Saponite	
d. Grup Illite.	
- Mica	
- Vermicullite	
2. Pirofilite.	
3. Talk.	
C. Karbonat.	
1. Kalsit	
2. Dolomite	
D. Sulfat.	
1. Gypsum	
E. Oksida.	
1. Kalsium	
- Kapur kalsium	
- Kapur magnesium	
2. Silikon.	
- Diatomite	
- Tripolite	
F. Fosfat.	
1. Apatite	
G. Indeterminate.	
1. Pumice.	

Sumber : James A. Polon, 1973. Formulation of Pesticides Dust, WP and Granules.

cukup, juga harus mempunyai kemampuan untuk menjaga agar hasil formulasi dalam keadaan " free flowing " (bebas mengalir tanpa hambatan atau gumpalan) setelah penyimpanan.

Kapasitas penyerapan dari carrier berhubungan dengan banyaknya pori-pori dan distribusi ukuran porinya. Untuk formulasi debu (dust) dan wettable - powder (WP) yang menggunakan bahan aktif cair, membutuhkan carrier yang mempunyai daya serap tinggi, sedangkan yang menggunakan bahan aktif padat di butuhkan carrier dengan daya serap rendah atau biasa disebut "diluent".

Daya serap biasanya dinyatakan dengan " Sorptive index " yang dihitung sebagai berat bahan aktif yang dapat diserap oleh 100 gram carrier sampai tercapai titik plastis.

c. Distribusi Ukuran Partikel.

Hasil formulasi pestisida yang baik membutuhkan ukuran partikel yang halus dan merata. Oleh karena itu distribusi ukuran partikel harus dibatasi (mempunyai range kecil).

Distribusi ukuran partikel dari carrier tidak hanya penting dalam proses formulasi, tetapi juga penting dalam pemakaiannya dilapangan.

Distribusi yang luas akan menghasilkan partikel hasil formulasi dengan kandungan bahan aktif yang berbeda-beda. Kebanyakan carrier untuk "dust"

yang ada saat ini mempunyai ukuran partikel minimum 85 % lolos ayakan 325 mesh. Sedangkan untuk carrier granula mempunyai ukuran partikel 4 sampai 80 mesh.

d. Kekerasan (Hardness).

Kekerasan atau kekuatan mekanik (mechanical strength) merupakan ukuran kemampuan untuk mempertahankan bentuk selama proses formulasi, pengemasan, pengangkutan dan pemakaian.

Kekerasan dari carrier ada hubungannya dengan kecepatan peruraian oleh air (water desintegrability). Attapulgit dan montmorillonite mempunyai kekerasan yang baik, sedangkan carrier dari bonggol jagung mempunyai kekerasan yang sedang.

e. Daya Tuang (Flowability).

Daya tuang dari formulasi pestisida tergantung pada jenis carrier yang digunakan. Oleh karena itu carrier yang digunakan harus mempunyai daya tuang yang baik. Daya tuang ini penting didalam pengangkutan, penyimpanan, pencampuran, membatasi terjadinya gumpalan dalam alat pemecah dan dalam pengemasan produk akhir. Carrier yang mempunyai daya serap berlebihan menyebabkan penurunan daya tuang.

f. Tidak Menimbulkan Debu (Dustness).

Sifat yang diharapkan dari jenis carrier granula adalah tidak menimbulkan

kan debu. Adanya debu akan membahayakan dalam pemakaian, debu akan mudah berterbangan sehingga berbahaya bagi petugas dan binatang yang ada disekitarnya. Carrier non mineral umumnya cenderung kurang menimbulkan debu bila dibandingkan dengan carrier mineral.

C. TEMPURUNG KELAPA DAN BONGGOL JAGUNG.

a. Carrier dari Tempurung Kelapa.

Tempurung kelapa merupakan limbah dari buah kelapa setelah diambil daging buah dan kulit luarnya.

Penggunaan Tempurung kelapa yang sudah ada adalah sebagai bahan bakar dan arang aktif, sedangkan penggunaannya sebagai carrier dalam formulasi pestisida belum banyak dikenal.

b. Bonggol Jagung.

Bonggol jagung merupakan limbah dari buah jagung setelah diambil kulit luar dan bijinya. Presentase rendemen bonggol jagung dari buah jagung sebesar 20 %. Komposisi kimia bonggol jagung sebagian besar terdiri dari serat kasar yaitu 71,3 %, oleh karena itu bonggol jagung memungkinkan untuk digunakan sebagai carrier. Pada tabel 2 dapat dilihat perbandingan komposisi kimia bonggol jagung dengan biji jagung serta buah jagung secara keseluruhan.

Penggunaan bonggol jagung yang umum dipakai adalah sebagai berikut :

- a. Untuk arang bonggol jagung.
- b. Untuk makanan ternak hewan pemakan rumput yang biasanya dicampur dengan urea, tetes dan fosfat.
- c. Untuk pupuk, berfungsi sebagai pe-nambah humus karena bonggol jagung mengandung 50 % potash.
- d. Sebagai pengganti pulp kayu pada pembuatan dinamit.
- e. Untuk pembuatan furfural dengan cara destruksi asam.
- f. Sebagai carrier dalam reformulasi pestisida.

D. SIFAT KHUSUS CARRIER NON MINERAL.

a. Sifat Carrier Non Mineral Yang di gunakan pada Formulasi Granula.

Sifat carrier non mineral untuk formulasi bentuk granula mencakup bulk density, daya serap dan kekerasan dapat dilihat pada tabel 3, sebagai perbandingan dicantumkan pula sifat beberapa carrier non mineral.

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa tempurung kelapa dan bonggol jagung mempunyai sifat yang memungkinkan dipakai sebagai carrier untuk produk granula karena mempunyai daya serap dan kekerasannya yang sedang dan bulk density yang memenuhi.

Tabel 2. : Komposisi Kimia Buah Jagung dan Bonggol Jagung *)

Bagian	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)	SK (%)	Abu (%)
Bonggol jagung	10,9	4,4	-	71,3	2,7
Biji jagung	12,7	9,2	5,1	2,3	1,4
Buah jagung se- luruhnya.	10,7	7,8	3,0	10,5	2,7
Buah jagung tanpa kulit luar.	13,9	7,4	3,2	8,0	1,3

S.K. = Serat Kasar.

*) Data dari analisa bagian makanan ternak, Fakultas Peternakan, IPB, 1977.

Tabel 3. : Sifat Beberapa Carrier Non Mineral dan Mineral untuk Formulasi Granula.

Jenis Carrier	S i f a t		
	Kerapatan Curah (kg/m ³)	Daya Serap (relatip)	Kekerasan (relatip)
Organik			
Non Mineral			
- Bonggol jagung	352 - 513	sedang	sedang
- Tempurung kelapa	561 - 721	rendah	sedang
Anorganik.			
Clay dan Mineral			
- Attapulгите	449 - 577	tinggi	tinggi
- Montmorillonite	881 - 1041	rendah	tinggi
- Diatomae	320 - 481	tinggi	sedang
- Vermicullite	128 - 192	tinggi	rendah

Sifat penting carrier non mineral ini harus menunjang sifat produk akhir granula yaitu harus mempunyai ketahanan terhadap kerusakan/kikisan, tahan terhadap pengerasan selama penyimpanan, flowabilitas baik dan bebas debu. Sifat yang paling penting yang diharapkan dari carrier non mineral maupun mineral adalah sifat yang dapat menyebabkan distribusi bahan aktif pada semua partikel dapat seragam.

b. Sifat Carrier Non Mineral yang digunakan pada Formulasi Dust.

Sifat yang paling penting dari carrier untuk produk dust ini adalah daya serap, pH dan keasaman permukaan (surface acidity).

Sifat carrier ini harus menunjang sifat produk akhir dust yaitu mempunyai flowabilitas yang baik, ukuran partikel antara 30 sampai 50 μ dan kerapatan curah antara 20 sampai 60 lb/ft³.

Pemilihan carrier untuk formulasi bentuk dust tergantung faktor - faktor berikut yaitu flowabilitas yang diinginkan oleh produk akhir, kerapatan curah yang diinginkan produk akhir, kompatibilitas antara carrier dengan bahan aktif dan harga dari bahan inert.

III. TEMPURUNG KELAPA DAN BONGGOL JAGUNG SEBAGAI CARRIER NON MINERAL DALAM FORMULASI PESTISIDA.

Dalam formulasi pestisida, carrier non mineral dapat digunakan pada formulasi bentuk granula dan dust.

Di Philippina misalnya, carrier non mineral dari bonggol jagung dapat digunakan untuk formulasi bentuk granula.

Pada pemilihan carrier untuk formulasi granula, carrier mineral yang digunakan adalah attapulgit, "non swelling" montmorillonit, talk, kaolin, pyrophyllite dan kalsium karbonat. Sedangkan carrier non mineral yang telah diteliti dan digunakan adalah bonggol jagung dan tempurung kelapa. Bonggol jagung mempunyai sifat yang memungkinkan untuk dipakai sebagai carrier untuk formulasi pestisida seperti inert, absorbansi sedang (fair absorbancy), mempunyai ketahanan terhadap abrasi dan bulk density \pm 448-480 kg/m³. Selain itu carrier dari bonggol jagung dalam bentuk granula mempunyai sifat fisik yang diperlukan karena berat per unit volume lebih ringan dari pada carrier mineral dan kurang mempunyai kecenderungan untuk menimbulkan partikel debu bila dibandingkan dengan carrier mineral.

Daya serap (sorptivity) dari carrier bonggol jagung mempengaruhi metoda formulasi yang digunakan. Kebanyakan pestisida bentuk granula baik sekali dibuat dengan metode impregnasi antara bahan aktif dengan carrier granula.

Bonggol jagung mempunyai kapasitas penyerapan yang lebih kecil dari pada carrier mineral, sehingga sangat tepat digunakan sebagai carrier dalam formulasi yang menggunakan metoda impregnasi.

Penggunaan carrier non mineral di Indonesia belum begitu banyak. Jika dilihat dari jenisnya maka di Indonesia baru ada satu jenis saja yang digunakan oleh salah satu formulator yaitu carrier dari tempurung kelapa.

Carrier tempurung kelapa ini digunakan pada produk Silosan dengan bentuk formulasi debu (dust).

Produk Silosan merupakan campuran dari bahan inert tempurung kelapa, kaolin dan bahan aktif Pirimiphos methyl 2 %.

Carrier tempurung kelapa diperoleh dari dalam negeri dengan spesifikasi yang tertera pada Tabel 4.

Penggunaan Silosan adalah untuk mengendalikan hama gudang pada produk beras, jagung dan kedelai. Di Amerika, penggunaan carrier non mineral terlihat dari jenis carrier non mineral yang telah diproduksi seperti tertera pada Tabel 5.

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa jenis-jenis carrier non mineral yang diproduksi di Amerika telah banyak jumlahnya. Jenis carrier non mineral yang banyak adalah dari bonggol jagung. Selain ada jenis lainnya yaitu tepung kedelai, carrier dari batang tembakau dan carrier dari limbah tanaman.

Bila dibandingkan dengan jenis-jenis carrier yang ada diluar negeri, maka jenis-jenis carrier yang ada di Indonesia yang baru satu macam ini perlu ditingkatkan mengingat bahan bakunya tersedia di Indonesia dan ada beberapa keuntungan bila memakai carrier non mineral ini seperti pada penggunaan carrier bonggol jagung untuk formulasi granula yang telah diuraikan diatas.

Bila dilihat dari spesifikasi carrier tempurung kelapa yang digunakan oleh formulator tersebut, maka sifat yang penting dari carrier tersebut adalah ukuran partikel, disamping kadar air. Pembuatan carrier tempurung kelapa dengan ukuran partikel 100 mesh dan kadar air maksimum 2 % tersebut kemungkinan dapat dicoba dikembangkan/dibuat dengan mempertimbangkan faktor ekonominya.

IV. KESIMPULAN.

1. Sifat carrier non mineral yang penting adalah daya serap, kekerasan, ukuran partikel, bulk density lebih rendah dari pada carrier mineral, tidak menimbulkan debu dan inert. Tempurung kelapa dan bonggol jagung ternyata memenuhi persyaratan tersebut.
2. Tempurung kelapa dan bonggol jagung dapat digunakan sebagai carrier dalam formulasi pestisida terutama untuk formulasi bentuk granula dan dust.

Tabel 4. : Spesifikasi Carrier dari Tempurung Kelapa yang dipakai oleh salah satu formulator di Indonesia.

Kriteria	Spesifikasi
Kenampakan	Coklat tua, bubuk yang bebas mengalir (free flowing powder) dan bebas dari benda asing/kotoran.
Kadar air	Kurang dari 2 %, dengan toleransi sampai 5 %.
Ukuran partikel	Semua bahan harus lewat 152 μ atau 100 mesh saringan B.S. Tidak lebih dari 5 % tertinggal pada 75 μ atau 200 mesh saringan B.S.

Tabel 5. : Jenis Carrier Non Mineral Yang Telah Diproduksi di Amerika dan nama perusahaan penghasilnya.

No.	Nama / Jenis Carrier Non Mineral	Nama Negara / Perusahaan Penghasilnya
1.	Vegetable shell flowers.	Agroshell Inc. Los Angeles, California.
2.	Corn cob granules (carrier-granula dari bonggol jagung)	Anderson cob Mill, Inc. Monvree, Ohio.
3.	Grand Tobacco Stems.	Chemical formulation Inc.
4.	Corn cob grits.	The C.P. Hall Co, Akron, Ohio.
5.	Corn cob grits, meal and flower.	Kabrite Div, Yohn N. Bos sand company, Chicago I ll.
6.	Tobacco Stem	Virginia Carolina Chemical Co. Richmond, Va.
7.	Sterilized Tobacco Diluent.	--- ,, ---
8.	Gold leaf Tobacco Dust.	--- ,, ---

V. DAFTAR PUSTAKA.

1. ANONYMOUS, 1983. :
Formulation of Pesticide in Developing Countries, UNIDO, New York.
 2. DAVY ELS and JOSEPH BURT, 1954 :
Maize Longmans, London.
 3. HENDARTINI, 1983. :
Pemanfaatan Bahan Lokal untuk Bahan Penolong Padat Pestisida,
Balai Besar Industri Kimia, Jakarta.
 4. JAMES. A. POLON, 1973. :
Formulation of Pesticide Dust,
Wettable Powder and Granules.
Engelhard Mineral and Chemical
Corporation. Meneo Park, Edison,
New Jersey.
 5. MAGALONA, E.D. 1980. :
Pesticide Management Fertilizer and
Pesticide Authority, Philippines.
-